

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE**

**TEMA:**

---

EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI.

---

**AUTORA:** Silvana Maricela Alvarado Villarroel

**TUTOR:** Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

Ambato-Ecuador

2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño certifico que la presente Tesis de Grado realizada por la Srta. Silvana Maricela Alvarado Villarroel, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, el mismo que es un trabajo personal e inédito con el tema **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI”**, una vez que se ha concluido satisfactoriamente la modalidad de Trabajo Estructurado de Manera Independiente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Febrero del 2015

-----  
Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño  
**TUTOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

## **AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Yo, Silvana Maricela Alvarado Villarroel, con C.I.: 050325397-3, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo de investigación con el tema: **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI”**, así como contenidos, ideas, criterios, conclusiones y propuesta desplegados son de mi completa autoría.

Ambato, Febrero del 2015

---

Srta. Silvana Maricela Alvarado Villarroel  
C.I. 050325397-3

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación es la constancia y sacrificio realizado a lo largo de mi vida estudiantil, el cual va dedicado con mucho amor y cariño a toda mi familia, en especial a mis padres Lilian y Ángel, a mis queridos abuelitos Piedad (+) e Isaías (+), quienes son las personas más importantes en mi vida, gracias por su apoyo constante y amor incondicional.

Emprender un camino no es fácil, pero tampoco imposible, espero que este triunfo les sirva de estímulo para continuar.

*“LOS QUIERO MUCHO”*

*Silvana A.*

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios, ser maravilloso quien me dio fuerza y confianza para creer lo que parecía imposible terminar, por ser la fuente de mi vocación y siempre guiarme y también les agradezco a todas aquellas personas que contribuyeron para lograr con éxito esta etapa de mi vida.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, por haberme brindado la formación académica, a mis profesores por compartir sus conocimientos, experiencias y su infinita paciencia.

A mis compañeros/as por formar parte de mi vida estudiantil y compartir experiencias inolvidables dentro y fuera de las aulas.

Al Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño tutor de mi proyecto, que con su gran calidad humana, confianza, apoyo y conocimiento me ha ayudado a culminar con éxito el proyecto investigativo.

A mis familiares, quienes siempre me apoyaron de forma incondicional y a mis padres siendo un pilar fundamental dándome fuerzas para no rendirme y salir victoriosa de esta gran meta.

*“MIL GRACIAS A TODOS”*

*Silvana A.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| CONTENIDO   | PÁGINA |
|---|--------|
| <b>A. PÁGINAS PRELIMINARES</b>                              |        |
| PORTADA.....  | I      |
| APROBACIÓN DEL TUTOR.....                                   | II     |
| AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....                 | III    |
| DEDICATORIA .....   | IV     |
| AGRADECIMIENTO .....  | V      |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....                           | VI     |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                      | XI     |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                                    | XIII   |
| RESUMEN EJECUTIVO .....                                     | XV     |
| <b>B. TEXTO: INTRODUCCIÓN</b>                               |        |
| <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>                              |        |
| 1.1 TEMA .....  | 1      |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                        | 1      |
| 1.2.1 Contextualización .....                               | 1      |
| 1.2.2 Análisis crítico.....                                 | 2      |
| 1.2.3 Prognosis .....                                       | 3      |
| 1.2.4 Formulación del problema.....                         | 3      |
| 1.2.5 Preguntas directrices.....                            | 3      |
| 1.2.6 Delimitación del objeto de la investigación .....     | 4      |
| 1.2.6.1 Delimitación espacial.....                          | 4      |
| 1.2.6.2 Delimitación temporal .....                         | 4      |
| 1.2.6.3 Delimitación de contenido.....                      | 4      |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN .....                                     | 4      |
| 1.4 OBJETIVOS .....   | 5      |
| 1.4.1 Objetivo general .....                                | 5      |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....                            | 5      |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>                           |        |
| 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....                        | 6      |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA .....                         | 7      |
| 2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....                               | 8      |
| 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....                          | 14     |
| 2.4.1 Definiciones.....                                     | 15     |
| 2.4.2 Marco conceptual para la variable independiente ..... | 15     |

|  |    |
|--|----|
| 2.4.2.1 Riego.....                                       | 15 |
| 2.4.2.2 Sistema de riego.....                            | 16 |
| 2.4.2.3 Tipos de sistemas de riego.....                  | 17 |
| 2.4.2.4 Agua de riego.....                               | 21 |
| 2.4.2.5 Recursos de agua destinados al riego.....        | 22 |
| 2.4.2.6 La calidad del agua de riego.....                | 23 |
| 2.4.3 Marco conceptual para la variable dependiente..... | 24 |
| 2.4.3.1 Buen vivir.....                                  | 24 |
| 2.4.3.2 Producción agrícola.....                         | 24 |
| 2.4.3.3 Economía.....                                    | 24 |
| 2.4.3.3 Calidad de vida.....                             | 25 |
| 2.5 HIPÓTESIS.....                                       | 25 |
| 2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....       | 26 |

### **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 ENFOQUE.....                                   | 27 |
| 3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....      | 27 |
| 3.2.1 Investigación de campo.....                  | 27 |
| 3.2.2 Investigación documental bibliográfica.....  | 27 |
| 3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....             | 28 |
| 3.3.1 Exploratoria.....                            | 28 |
| 3.3.2 Descriptiva.....                             | 28 |
| 3.3.3 Explicativa.....                             | 28 |
| 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....                       | 28 |
| 3.4.1 Población o universo.....                    | 28 |
| 3.4.2 Muestra o muestreo.....                      | 29 |
| 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....           | 30 |
| 3.5.1 Variable independiente.....                  | 30 |
| 3.5.2 Variable dependiente.....                    | 31 |
| 3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....     | 32 |
| 3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....                  | 33 |
| 3.7.1 Plan de procesamiento de la información..... | 33 |
| 3.7.2 Presentación de datos.....                   | 33 |

### **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

|   |    |
|---|----|
| 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....             | 34 |
| 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS.....                | 63 |
| 4.2.1 Encuesta 1.....                           | 63 |
| 4.2.2 Encuesta 2.....                           | 66 |
| 4.2.3 Entrevista parcialmente estructurada..... | 68 |
| 4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....              | 69 |

|  |    |
|--|----|
| 4.3.1 Prueba del Chi-cuadrado .....      | 69 |
| 4.3.2 Formulación de la hipótesis .....  | 70 |
| 4.3.3 Estadístico de prueba .....        | 70 |
| 4.3.3.1 Frecuencias observadas .....     | 71 |
| 4.3.3.2 Frecuencias esperadas .....      | 71 |
| 4.3.3.3 Grados de libertad .....         | 72 |
| 4.3.3.4 Conclusión de la hipótesis ..... | 73 |

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 5.1 CONCLUSIONES .....    | 74 |
| 5.2 RECOMENDACIONES ..... | 74 |

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

|   |    |
|---|----|
| 6.1 DATOS INFORMATIVOS .....                        | 75 |
| 6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....              | 79 |
| 6.3 JUSTIFICACIÓN .....                             | 79 |
| 6.4 OBJETIVOS .....                                 | 80 |
| 6.4.1 Objetivo general .....                        | 80 |
| 6.4.2 Objetivos específicos .....                   | 80 |
| 6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....                  | 80 |
| 6.6 FUNDAMENTACIÓN .....                            | 81 |
| 6.6.1 Riego .....                                   | 81 |
| 6.6.1.1 Sistemas de riego .....                     | 81 |
| 6.6.1.1.1 El riego por inundación .....             | 81 |
| 6.6.1.1.2 El riego por surcos y corrugaciones ..... | 81 |
| 6.6.1.1.3 El riego por aspersión .....              | 81 |
| 6.6.1.1.4 El riego por goteo .....                  | 81 |
| 6.6.2 Diseño agronómico .....                       | 82 |
| 6.6.2.1 Estudios climáticos .....                   | 82 |
| 6.6.2.1.1 Precipitación .....                       | 83 |
| 6.6.2.1.2 Temperatura .....                         | 83 |
| 6.6.2.1.3 Humedad relativa .....                    | 83 |
| 6.6.2.1.4 Viento .....                              | 83 |
| 6.6.2.1.5 Datos adicionales .....                   | 83 |
| 6.6.2.1.5.1 Heliofania .....                        | 83 |
| 6.6.2.1.5.2 Temperatura del punto de rocío .....    | 83 |
| 6.6.2.1.5.3 Tensión de vapor .....                  | 84 |
| 6.6.2.1.5.4 Evaporación .....                       | 84 |
| 6.6.2.1.5.5 Evaporación potencial .....             | 84 |
| 6.6.2.1.5.6 Nubosidad total .....                   | 84 |
| 6.6.2.2 Balance hídrico .....                       | 84 |



|   |     |
|---|-----|
| 6.6.2.2.1 Evapotranspiración .....  | 84  |
| 6.6.2.2.1.1 Cálculo de la evapotranspiración o uso consuntivo .....       | 87  |
| 6.6.2.3 Lluvia confiable 80% .....  | 89  |
| 6.6.2.4 Eficiencia de riego .....   | 89  |
| 6.6.2.5 Necesidades de agua .....   | 90  |
| 6.6.2.5.1 Requerimiento neto .....  | 90  |
| 6.6.2.5.2 Requerimiento bruto .....                                       | 90  |
| 6.6.2.5.3 Dotación de agua .....  | 91  |
| 6.6.3 Diseño del sistema de riego .....                                   | 91  |
| 6.6.3.1 Tanque de reserva .....   | 91  |
| 6.6.3.2 Elementos por considerar para la construcción de reservorios..... | 91  |
| 6.6.3.2.1 Selección de sitio .....  | 92  |
| 6.6.3.2.2 Topografía.....   | 92  |
| 6.6.3.2.3 Textura del suelo.....  | 92  |
| 6.6.3.2.4 Ubicación.....  | 92  |
| 6.6.3.2.5 Fuente de agua y área de drenaje .....                          | 93  |
| 6.6.3.2.6 Capacidad de almacenamiento .....                               | 93  |
| 6.6.4 Sistema de distribución.....  | 94  |
| 6.6.4.1 Tubería.....  | 95  |
| 6.6.4.2 Diámetros de tubería.....   | 96  |
| 6.6.4.3 Estructuras complementarias para la distribución .....            | 96  |
| 6.6.4.3.1 Válvula de aire .....   | 96  |
| 6.6.4.3.2 Válvula de purga.....   | 96  |
| 6.6.4.3.3 Tanque rompe-presión .....                                      | 97  |
| 6.7 METODOLOGÍA .....   | 98  |
| 6.7.1 Diseño agronómico.....  | 98  |
| 6.7.1.1 Estudio climático .....   | 98  |
| 6.7.1.2 Balance hídrico .....   | 105 |
| 6.7.1.2.1 Cálculo de la evapotranspiración o uso consuntivo .....         | 105 |
| 6.7.1.2.2 Cálculo de la lluvia confiable 80% .....                        | 112 |
| 6.7.1.2.3 Cálculo de la eficiencia de riego .....                         | 113 |
| 6.7.1.2.4 Cálculo de requerimientos .....                                 | 113 |
| 6.7.2 Diseño del sistema de riego .....                                   | 115 |
| 6.7.2.1 Cálculo tanque de reserva .....                                   | 115 |
| 6.7.2.1.1 Diseño de las paredes .....                                     | 117 |
| 6.7.2.1.2 Diseño de la losa de fondo .....                                | 120 |
| 6.7.3 Diseño de la distribución .....                                     | 122 |
| 6.7.3.1 Cálculo de las pérdidas totales y presión.....                    | 122 |
| 6.7.3.1.1 Cálculo del diámetro de la tubería .....                        | 123 |
| 6.7.3.1.2 Cálculo de la velocidad media .....                             | 124 |
| 6.7.3.1.3 Cálculo del número de Reynolds .....                            | 124 |
| 6.7.3.1.4 Cálculo del coeficiente de fricción.....                        | 125 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.7.3.1.5 Cálculo de las pérdidas por fricción.....   | 126 |
| 6.7.3.1.6 Cálculo de las pérdidas por accesorios..... | 126 |
| 6.7.3.2 Golpe de ariete.....                          | 126 |
| 6.7.3.2.1 Velocidad de propagación o celeridad .....  | 127 |
| 6.7.3.2.2 Tiempo de cierre de la válvula (tv) .....   | 128 |
| 6.7.3.2.3 Cierre crítico (tc) .....                   | 129 |
| 6.7.3.2.4 Cierre rápido .....                         | 129 |
| 6.7.3.2.5 Cierre lento.....                           | 129 |
| 6.7.3.2.6 Sobre presión del golpe de ariete .....     | 129 |
| 6.8 ADMINISTRACIÓN.....                               | 133 |
| 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....                  | 133 |
| 6.9.1 Presupuesto.....                                | 133 |
| 6.9.2 Cronograma valorado de trabajo .....            | 135 |

### **C. MATERIALES DE REFERENCIA**

|   |     |
|---|-----|
| 1. BIBLIOGRAFÍA .....   | 136 |
| 2. ANEXOS .....   | 139 |
| 2.1 Análisis de precios unitarios.....  | 139 |
| 2.2 Encuesta.....   | 172 |
| 2.3 Entrevista.....   | 177 |
| 2.4 Lista de propietarios de las parcelas de la comunidad Langualó Grande...178 |     |
| 2.5 Indicadores para el cálculo del chi-cuadrado .....                          | 179 |
| 2.5.1 Indicadores de la ponderación sobre la satisfacción del riego actual .179 |     |
| 2.5.2 Indicadores de la ponderación sobre el buen vivir .....                   | 190 |
| 2.6 Valores pluviométricos (Comunidad Langualó Grande): Isoyetas .....          | 205 |
| 2.7 Memoria fotográfica .....   | 208 |
| 2.8 Especificaciones técnicas .....   | 212 |
| 2.9 Ficha ambiental .....   | 240 |
| 2.10 Planos .....   | 245 |

## ÍNDICE DE TABLAS

| CONTENIDO  | PÁGINA |
|--|--------|
| <b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>  |        |
| <b>Encuesta 1</b>  |        |
| Tabla 4.1 Pregunta 1 .....                                   | 34     |
| Tabla 4.2 Pregunta 2 .....                                   | 35     |
| Tabla 4.3 Pregunta 3 .....                                   | 36     |
| Tabla 4.4 Pregunta 4 .....                                   | 37     |
| Tabla 4.5 Pregunta 5 .....                                   | 38     |
| Tabla 4.6 Pregunta 6 .....                                   | 39     |
| Tabla 4.7 Pregunta 7 .....                                   | 40     |
| Tabla 4.8 Pregunta 8 .....                                   | 41     |
| Tabla 4.9 Pregunta 9 .....                                   | 42     |
| Tabla 4.10 Pregunta 10 .....                                 | 43     |
| Tabla 4.11 Pregunta 11 .....                                 | 44     |
| Tabla 4.12 Pregunta 12 .....                                 | 45     |
| Tabla 4.13 Resultado del agua de riego por hogar .....       | 46     |
| <b>Encuesta 2</b>  |        |
| Tabla 4.14 Pregunta 1 .....                                  | 48     |
| Tabla 4.15 Pregunta 2 .....                                  | 49     |
| Tabla 4.16 Pregunta 3 .....                                  | 50     |
| Tabla 4.17 Pregunta 4 .....                                  | 51     |
| Tabla 4.18 Pregunta 5 .....                                  | 52     |
| Tabla 4.19 Pregunta 6 .....                                  | 53     |
| Tabla 4.20 Pregunta 7 .....                                  | 54     |
| Tabla 4.21 Pregunta 8 .....                                  | 55     |
| Tabla 4.22 Pregunta 9 .....                                  | 56     |
| Tabla 4.23 Pregunta 10 .....                                 | 57     |
| Tabla 4.24 Pregunta 11 .....                                 | 58     |
| Tabla 4.25 Pregunta 12 .....                                 | 59     |
| Tabla 4.26 Pregunta 13 .....                                 | 60     |
| Tabla 4.27 Resultado del buen vivir por hogar .....          | 61     |
| <b>Verificación de hipótesis</b>                             |        |
| Tabla 4.28 Determinación de las frecuencias observadas ..... | 71     |
| Tabla 4.29 Determinación de las frecuencias esperadas .....  | 71     |
| Tabla 4.30 Resultado del Chi-cuadrado .....                  | 71     |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Tabla 4.31 Chi-cuadrado..... | 72 |
|------------------------------|----|

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 6.1 Coeficiente de desarrollo .....                                       | 89  |
| Tabla 6.2 Eficiencia de riego .....   | 90  |
| Tabla 6.3 Datos generales de la estación Rumipamba Salcedo .....                | 98  |
| Tabla 6.4 Resumen climatológico de la estación Rumipamba-Salcedo .....          | 104 |
| Tabla 6.5 Cálculo del uso consuntivo del maíz.....                              | 106 |
| Tabla 6.6 Cálculo del uso consuntivo del pasto.....                             | 107 |
| Tabla 6.7 Cálculo del uso consuntivo de las papas.....                          | 108 |
| Tabla 6.8 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (maíz) .....   | 109 |
| Tabla 6.9 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (pasto).....   | 110 |
| Tabla 6.10 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (papas) ..... | 111 |
| Tabla 6.11 Lluvia confiable 80% .....   | 112 |
| Tabla 6.12 Cálculo de la dotación de agua (maíz).....                           | 114 |
| Tabla 6.13 Cálculo de la dotación de agua (pasto) .....                         | 114 |
| Tabla 6.14 Cálculo de la dotación de agua (papas).....                          | 115 |
| Tabla 6.15 Coeficiente de rugosidad.....  | 123 |
| Tabla 6.16 Especificaciones para tuberías para riego .....                      | 124 |
| Tabla 6.17 Viscosidad cinemática.....   | 125 |
| Tabla 6.18 Coeficiente de rugosidad.....  | 125 |
| Tabla 6.19 Datos hidráulicos.....   | 130 |
| Tabla 6.20 Cálculo el golpe de ariete.....                                      | 131 |
| Tabla 6.21 Parámetros hidráulicos de distribución parcelaria .....              | 132 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

| CONTENIDO   | PÁGINA |
|---|--------|
| <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>  |        |
| Gráfico 1.1 Ubicación de la parroquia Mulaló y el cantón Latacunga .....        | 4      |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>   |        |
| Gráfico 2.1 Supra-ordinación de las variables independiente y dependiente. .... | 14     |
| Gráfico 2.2 Riego por infiltración o surcos.....                                | 18     |
| Gráfico 2.3 Riego por inundación.....   | 19     |
| Gráfico 2.4 Riego por aspersión.....  | 20     |
| <b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>                     |        |
| <b>Encuesta 1</b>   |        |
| Gráfico 4.1 Volumen de agua .....   | 34     |
| Gráfico 4.2 Actividad a la que se dedica.....                                   | 35     |
| Gráfico 4.3 Productos que cultivan.....   | 36     |
| Gráfico 4.4 Conocimiento de lo que es un sistema de riego .....                 | 37     |
| Gráfico 4.5 Uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente .....     | 38     |
| Gráfico 4.6 Métodos de riego que conoce .....                                   | 39     |
| Gráfico 4.7 Métodos de riego existentes.....                                    | 40     |
| Gráfico 4.8 Implementar el sistema de riego .....                               | 41     |
| Gráfico 4.9 Método de riego adecuado para los cultivos.....                     | 42     |
| Gráfico 4.10 Mejoramiento del buen vivir con el sistema de riego .....          | 43     |
| Gráfico 4.11 Ventaja de implementar el sistema de riego .....                   | 44     |
| Gráfico 4.12 Colaboración en el sistema de riego .....                          | 45     |
| Gráfico 4.13 Resultado del buen vivir por hogar .....                           | 47     |
| <b>Encuesta 2</b>   |        |
| Gráfico 4.14 Tipo de vivienda .....   | 48     |
| Gráfico 4.15 Material de las paredes de la vivienda .....                       | 49     |
| Gráfico 4.16 Material del piso .....  | 50     |
| Gráfico 4.17 Vehículos que posee .....  | 51     |
| Gráfico 4.18 Abastecimiento de agua .....                                       | 52     |
| Gráfico 4.19 Establecimientos públicos de salud .....                           | 53     |
| Gráfico 4.20 Preparación del jefe de hogar.....                                 | 54     |
| Gráfico 4.21 Preparación de la cónyuge del jefe de hogar .....                  | 55     |
| Gráfico 4.22 Menores de 6 años en el hogar.....                                 | 56     |
| Gráfico 4.23 Menores entre 7 y 12 años que no estudian .....                    | 57     |

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 4.24 Menores entre 13 y 18 años que no estudian ..... | 58 |
| Gráfico 4.25 Personas que trabajan en el hogar .....          | 59 |
| Gráfico 4.26 Vía de acceso principal a la vivienda.....       | 60 |
| Gráfico 4.27 Resultado del buen vivir por hogar .....         | 62 |

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 6.1 Ubicación del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.....                                | 76  |
| Gráfico 6.2 Ubicación de la parroquia Mulaló en el cantón Latacunga.....                                   | 77  |
| Gráfico 6.3 Ubicación comunidad Langualó Grande en la parroquia Mulaló.....                                | 78  |
| Gráfico 6.4 La evapotranspiración o necesidades de agua de la planta .....                                 | 86  |
| Gráfico 6.5 Factores climáticos que inciden en el valor de la evapotranspiración<br>o uso consuntivo ..... | 87  |
| Gráfico 6.6 Esquema de reservorio .....  | 93  |
| Gráfico 6.7 Vista en planta y corte de reservorio.....   | 94  |
| Gráfico 6.8 Válvula de aire manual .....   | 96  |
| Gráfico 6.9 Válvula de purga .....   | 97  |
| Gráfico 6.10 Tanque rompe-presión .....  | 97  |
| Gráfico 6.11 Precipitación total mensual .....   | 99  |
| Gráfico 6.12 Temperatura mensual.....  | 99  |
| Gráfico 6.13 Humedad relativa .....  | 100 |
| Gráfico 6.14 Viento.....   | 100 |
| Gráfico 6.15 Heliofania.....   | 101 |
| Gráfico 6.16 Temperatura del punto de rocío .....  | 102 |
| Gráfico 6.17 Tensión de vapor.....   | 102 |
| Gráfico 6.18 Evaporación .....   | 103 |
| Gráfico 6.19 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (maíz) ...                             | 110 |
| Gráfico 6.20 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (pasto)...                             | 111 |
| Gráfico 6.21 Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (papas) ..                             | 112 |
| Gráfico 6.22 Dimensiones del tanque de reserva.....  | 116 |
| Gráfico 6.23 Cortes del tanque de reserva .....  | 117 |

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

### **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**TEMA:** EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI.

**AUTORA:** Silvana Maricela Alvarado Villarroel

**TUTOR:** Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad aportar al desarrollo tecnificado y sostenible en el área de riego para la comunidad Langualó Grande de la parroquia Mulaló, ubicada al noreste de la provincia de Cotopaxi, el sector está dedicado principalmente a la agricultura.

Debido a la necesidad de implementar un sistema de riego que cumpla con los requerimientos técnicos para mejorar el buen vivir de todos los habitantes, se realizó un diseño de riego a presión tomando en cuenta las ventajas de aumentar la eficiencia y evitar las pérdidas importantes en el almacenamiento y distribución del agua de riego, la misma que aprovechando la topografía descendente del lugar se ha realizado la distribución mediante tuberías en la que se efectuó el diseño hidráulico y estructural de los elementos del sistema de distribución del agua de riego, siendo una propuesta confiable, ya que se encuentra dentro de las Especificaciones Técnicas para la Construcción de Obras Hidráulicas de Riego del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi del Departamento de Riego y Drenaje (DRYD).

Como propuesta de esta investigación se realizó el dimensionamiento de los elementos básicos indicados en el capítulo VI, como son:

En el diseño agronómico se calculó la evapotranspiración o uso consuntivo, la eficiencia de riego y las necesidades de agua que presenta la planta.

En el diseño hidráulico se realizó el diseño del tanque de reserva y la distribución del agua de riego, la misma que se dejará en la cabecera de cada parcela de los usuarios de la comunidad Langualó Grande.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA**

EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1 Contextualización**

A nivel mundial sobre la creciente escasez de agua, la agricultura suele estar asociada a una imagen de uso del recurso hídrico en una forma ineficaz. Esto se debe al escaso rendimiento en términos de “eficiencia del uso del agua”, un término que fue definido como la relación entre el agua de riego absorbido por las plantas y la cantidad de agua extraída realmente de su fuente con fines de riego. La FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION), estima que a nivel global la eficiencia del uso del agua para riego se sitúa en torno al 38% en los países en vías de desarrollo, y en las próximas décadas sólo prevé un leve crecimiento en la eficiencia del uso del agua a nivel global. En el mundo, el 70% del agua disponible se destina a la agricultura, el 20% a la industria y el 10% a uso doméstico. A escala mundial, el área agrícola está compuesta por 500 millones de fincas campesinas, donde 1.500 millones de personas trabajan directamente para abastecer de alimentos a la humanidad.

Ecuador es uno de los países con mayores reservas de agua en América del Sur, sin embargo, existen problemas graves con la distribución de este elemento. La mayor parte del recurso está concentrado en manos de unos pocos: exportaciones agrícolas y grandes haciendas. Esto se debe a que para poder competir en el



mercado internacional, el estado destina más agua a cultivos con fines de exportación. Sin embargo, la producción de alimentos destinados al consumo nacional a la que se dedican pequeños agricultores, cuenta con una cantidad limitada de agua para riego. Esta inequidad provoca graves consecuencias tanto en el medio ambiente como en la calidad de vida de muchas personas.

El sector campesino ha demandado concesiones de agua para riego y muchas comunidades lo han logrado gracias a su propio trabajo, por esos y otros factores se discute en la actualidad el proyecto de Ley de Recursos Hídricos, uso y aprovechamiento del agua, que ha causado polémica por los diversos intereses involucrados.

En la provincia de Cotopaxi, la mayor parte de la población rural que produce con riego está dentro de los sistemas comunitarios, es decir de aquellos que han sido diseñados y construidos por las propias comunidades locales, que luego continúan siendo gestionados por las mismas comunidades y que eventualmente han recibido algún apoyo estatal o de la cooperación internacional y de la ONG, en particular para mejorar la infraestructura. A lo largo de la historia estos son los sectores menos favorecidos por la política pública relacionada con el agua y la producción. Aquí es necesario que el plan ponga énfasis en la rehabilitación, mantenimiento y complementación de la infraestructura de riego que debe traducirse en propuestas de inversión del plan. El plan provincial debe establecer mecanismos concretos para la elaboración de los planes por grupos de sistemas comunitarios cuando éstos son pequeños o medianos, o planes individuales cuando éstos son de mayor cobertura.

**Fuente:** Zapata, A. (04/2010) Programa Riego Parcelario–Banco del Estado [En línea] Disponible: <http://www.bancoestado.com/sites/default/files/BDE2015/LOTAIP2014/DOC%20PROGRAMA%20RIEGO%20PARCELARIO2.pdf> [Consulta: 25/08/2013]

### **1.2.2 Análisis crítico**

La comunidad Langualó Grande de la parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi presenta una planificación ineficiente del sistema de riego, siendo una de las razones el desconocimiento de cómo funcionan los diferentes sistemas de riego, presentándose así un inadecuado manejo del agua. Tomando en

cuenta que los habitantes de dicha comunidad no cuenta con el presupuesto para una construcción adecuada para aprovechar el agua al máximo en sus cultivos.

Una de las razones del gobierno provincial para que no acuda a solucionar el problema, es porque no cuenta con un presupuesto suficiente, por el cual la despreocupación de las autoridades tiende a darse por el desconocimiento de las necesidades de la comunidad, el mismo que afecta por la ubicación del sector, ya que se encuentra alejado del centro del cantón Latacunga y por ello desde ya existe una desorganización de la institución.

### **1.2.3 Prognosis**

En la comunidad Langualó Grande del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi al no implementarse un sistema de riego en los terrenos en cuestión, se presentarán pérdidas económicas en la agricultura de los habitantes, siendo uno de los principales sustentos para sobrevivir en dicho sector, ocasionando así la migración a otros lugares.

### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Cuál es el sistema de riego adecuado que influenciará en el buen vivir de la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi?

### **1.2.5 Preguntas directrices**

- ¿Qué parámetros serán tomados en cuenta para el diseño del sistema de riego?
- ¿Cuál es el costo de implementación de la tecnificación por hectárea?
- ¿De qué manera se controlará el volumen de agua a utilizarse?
- ¿Cómo se mejoraría el buen vivir de los habitantes de la comunidad?

## 1.2.6 Delimitación del objeto de la investigación

### 1.2.6.1 Delimitación espacial:

La comunidad Langualó Grande se encuentra ubicada en la parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

También cierta información preliminar se obtendrá de la SENAGUA (SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA).

**Gráfico 1.1:** Ubicación de la parroquia Mulaló y el cantón Latacunga.



Fuente: INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

### 1.2.6.2 Delimitación temporal:

Los estudios preliminares del presente proyecto se llevarán a cabo entre los meses de septiembre del 2013 hasta abril del 2014.

### 1.2.6.3 Delimitación de contenido

El tema del proyecto se encuentra enmarcado dentro del campo de la ingeniería civil, en el área de hidráulica, en el cual para mayor control en la investigación también involucra a la topografía e impacto ambiental.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la comunidad Langualó Grande de la parroquia Mulaló se ha visto en la necesidad de optimizar el recurso hídrico e investigar la incidencia en el buen vivir, tomando en cuenta que el agua es muy importante en la agricultura, siendo esta la principal fuente de empleo y alimentación para los habitantes del sector.

La economía y bienestar de quienes son propietarios de los terrenos en los que se mejorará el sistema de riego, se desarrollará de manera sustentable y la factibilidad de su ejecución radica en que al tecnificarse los procesos agrícolas, la producción mejorará y aportará con el desarrollo económico del país. De igual forma es importante estar a la par de las nuevas tecnologías en el campo agrícola, para que de esta manera se consiga un manejo óptimo de los recursos con la menor inversión posible.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Establecer el diseño de un sistema de riego y su influencia en el buen vivir de la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar los diferentes parámetros hidráulicos necesarios.
- Examinar la topografía del terreno como son: planimetría, altimetría.
- Definir una forma de control del volumen de agua a utilizarse.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se pueden encontrar las siguientes tesis de grado con temáticas similares al proyecto a investigar, las mismas que servirán de base:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN PARA EL SECTOR COOPERATIVA SAN VICENTE DE MULALILLO EN LA CIUDAD DE SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI.” Realizado por el Sr. Diego Rodolfo Soria Peralvo, presentada en el 2008, de las cuales las conclusiones son las siguientes:

“Se permite regar suelos de fuertes pendientes y texturas arenosas eliminando los problemas de erosión si la pluviometría está bien ajustada ya que las pérdidas por escorrentía deben quedar anuladas.”

“La retención de la humedad es baja, debido principalmente a la textura del suelo, pone en manifiesto los porcentajes de estos suelos son bajos.”

“La topografía del proyecto presenta un relieve moderado con pendiente del 2 al 10%, permitiendo realizar este sistema de riego a gravedad aprovechando la topografía sin la necesidad de implementar bombas y otros sistemas que permitan incrementar la presión del agua.”

“DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEDICIÓN DEL AGUA EN EL SISTEMA DE RIEGO PÍLLARO PARA CONTROLAR Y REGULAR EL GASTO.” Realizado por el Sr. Juan Pablo Pérez, presentada en el 2008, de las cuales las conclusiones son:

“En el presente trabajo con la recolección de información bibliográfica, la verificación de planos existentes del proyecto ligado con trabajo de campo se pudo localizar los puntos estratégicos para la implementación de las estructuras las cuales tendrán un funcionamiento adecuado.”

“Concluimos finalmente que para un trabajo de esta naturaleza es de gran importancia trabajar con datos reales que nos den factibilidad de ejecución y de esta manera obtener diseños de calidad funcional para beneficio de los usuarios con la cantidad apropiada de líquido vital para sus cultivos.”

“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN UN TERRENO EN LA PARROQUIA SANTA ROSA DE LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” Realizado por el Sr. Diego Armando Saltos Salazar, presentada en el 2011, de las cuales las conclusiones son:

“Para la tecnificación del sistema de riego en el terreno agrícola localizado en Yaculoma, Santa Rosa se escoge el diseño de un sistema de riego por aspersión, debido a las ventajas que este presenta, frente a las problemáticas relacionadas con el uso racional del agua. Además las últimas tendencias ingenieriles en cuanto a implementación de nuevos cultivos, están siendo llevadas a cabo con sistemas de aspersión y micro-aspersión.”

“Se disminuye el proceso erosivo del suelo del sector definido como páramo bajo, debido a que las pérdidas de escorrentía deben ser anuladas.”

“La implementación de un sistema de riego por aspersión reducirá la cantidad de mano de obra y el costo de movimiento de tierras, lo que sería de gran aporte para los propietarios de los terrenos.”

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La investigación tiene un enfoque crítico-propositivo, por cuanto cuestiona los esquemas al realizar los estudios dentro de la lógica, porque impugna las explicaciones y plantea otras alternativas de solución, buscando la esencia en la propuesta que estén inmersos en la red que generen profundos cambios

cuantitativos en un clima de pro-actividad con los actores sociales durante el proceso de estudio, en el cual existen leyes y reglamentos pre estructurados y esquematizados, es decir, que no podemos cambiar el procedimiento, además está orientado a la verificación, confirmación y análisis de resultados.

La finalidad de la investigación arrojará una comprensión e identificación de los posibles cambios que se producirán a futuro en el sector, de la misma forma, el diseño de la investigación será de carácter participativo ya que serán utilizados técnicas y métodos que irán variando de acuerdo a las necesidades y problemas localizados.

### **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La fundamentación legal ha adoptado las siguientes normas:

#### **SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA**

*Art. 1:* Transfiéranse a la Secretaría Nacional del Agua todas las competencias, atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas que en materia de agua potable y saneamiento ejerce el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

*Art. 2:* Transfiéranse a la Secretaría Nacional del Agua todas las competencias, atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas que en materia de riego y drenaje ejerce el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Exceptuándose las competencias, atribuciones, programas, y proyectos vinculados al uso y aprovechamiento agrícola y productivo del recurso hídrico y su participación en el seguimiento del Plan Nacional de Riego, que ejerce y ejecuta en calidad de ente rector de las política nacional agropecuaria, de fomento productivo, desarrollo rural y soberanía alimentaria.

**LEY DE AGUAS (PROPUESTA DE LA CONAIE)**

**TÍTULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**CAPÍTULO I**

**PRINCIPIOS GENERALES**

**Art. 1.-** El Estado Plurinacional Ecuatoriano reconoce y garantiza el derecho humano al agua. Constituye un derecho fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. Es considerado también como un elemento vital para la naturaleza y la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización y su gestión será exclusivamente pública o comunitaria.

**Art. 2.-** Las disposiciones de la presente Ley regulan el ejercicio del derecho humano fundamental al agua, su gestión, aprovechamiento y conservación, incluyendo las aguas marítimas, superficiales, subterráneas, glaciares y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

**Art. 3.-** El objeto de la presente ley es regular la obtención, preservación, conservación, uso y aprovechamiento del agua, comprendidos dentro del territorio nacional en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir.

**Art. 4.-** Son titulares de derecho de la presente Ley: las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades, campesinos y la naturaleza, así como las agrupaciones que constituyan una unidad en el uso y aprovechamiento del agua.

**Art. 5.- Son principios generales para la gestión del agua:**

- a) El agua es un derecho humano fundamental, de necesidad y utilidad pública, de interés y seguridad nacional.
- b) El derecho humano al agua no debe interpretarse de forma restrictiva, simplemente en relación con cantidades volumétricas y consideraciones de



tipo tecnológico. El agua debe tratarse como un bien social y cultural, y no como un bien económico.

- c) El modo en que se ejerza el derecho al agua también debe ser sustentable, de manera que este derecho pueda ser ejercido por las generaciones actuales y futuras.
- d) La función social del agua es garantizar el consumo humano, la soberanía alimentaria, el caudal ecológico y las actividades productivas.
- e) La gestión del agua respetará la territorialidad de las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y campesinos tomando en cuenta los valores sociales, ecológicos y organizativos.
- f) La participación, gestión social y comunitaria, estará garantizada en todos los niveles de decisión.
- g) El uso democrático y equitativo del agua fomenta la redistribución a favor de los grupos empobrecidos y de atención prioritaria, las economías campesinas y las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades; se proscribire toda forma de acaparamiento o privatización.
- h) La gestión del patrimonio hídrico nacional es exclusivamente Estatal o comunitaria.
- i) La gestión del agua es multidimensional, involucra aspectos ambientales, socioeconómicos, culturales, paisajísticos y recreativos.
- j) La presente Ley se fundamenta en los principios de precaución, prevalencia, corresponsabilidad, solidaridad y sustentabilidad.

## ***CAPÍTULO II***

### **DEL PATRIMONIO HÍDRICO DEL ESTADO**

**Art. 10.-** El patrimonio hídrico de los ecuatorianos está constituido por las aguas en cualquiera de sus formas y estados: aguas superficiales, subterráneas, meteóricas, termales o minero-medicinales, minerales, atmosféricas, glaciares,

marítimas, sagradas y virtuales; son también parte del patrimonio las fuentes, los cauces de corrientes naturales continuas y discontinuas, los lechos de los lagos y lagunas, humedales, los acuíferos, pozos y manantiales, las obras de encauzamiento y almacenamiento, y las demás que señala el Código Civil Ecuatoriano, que se hallen en el territorio nacional.

**Art.11.-** Los tipos de aguas señalados en el artículo anterior constituyen un bien nacional de uso público y comunitario de carácter estratégico del Estado Ecuatoriano. El dominio del Estado sobre el agua es inajenable, intransferible, inalienable e imprescriptible. Las aguas no son susceptibles de posesión o de cualquier otra forma de apropiación o dominio.

**Art. 12.-** La presente ley regula la conservación, el buen uso y aprovechamiento y establece la nueva institucionalidad del agua.

**Art. 14.-** Para una intervención adecuada con el manejo integral del agua y el pleno cumplimiento del Derecho Humano al agua se disponen las siguientes obligaciones:

- a) Mantener un inventario actualizado de los recursos hídricos y registro de las autorizaciones.
- b) Garantizar la participación activa y permanente de los usuarios, sus organizaciones, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y campesinos en todos y cada uno de los niveles e instancias de decisión política, técnica y administrativa.
- c) Garantizar la resolución de conflictos en torno al agua en base a mecanismos justos, breves y oportunos; priorizando las formas comunitarias de justicia.
- d) Garantizar y reconocer a los usuarios de aguas que han sido legalmente autorizados. En caso de existir acaparamiento se procederá a revisar y redistribuir las aguas autorizadas.

- e) Garantizar el mínimo vital gratuito a toda la población para un consumo digno.
- f) Garantizar el ejercicio de la defensa del agua y sus fuentes por parte de las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades, campesinos y otros usuarios.
- g) Normar la institucionalidad nacional del agua.

## ***TÍTULO II***

### **DERECHO AL AGUA Y DERECHO DE LA NATURALEZA**

**Art. 15.-** El agua es un derecho humano fundamental. Debe estar disponible en la cantidad y calidad necesarias, para garantizar el consumo humano, la producción para la soberanía alimentaria y la sostenibilidad de los ecosistemas, que son usos prioritarios en este orden. El Estado garantiza el ejercicio de este derecho, en base a los principios; Exigibilidad, obligatoriedad, generalidad, responsabilidad, universalidad, accesibilidad y calidad, interdependencia, progresividad e intergeneracionalidad.

## ***CAPÍTULO II***

### **EL DERECHO AL RIEGO PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA**

**Art. 19.-** El estado plurinacional reconoce que el agua de riego para la producción de alimentos que aseguren la soberanía alimentaria es un derecho de todos los ecuatorianos y ecuatorianas.

El Estado garantiza el ejercicio de este derecho a quienes trabajen en la producción que garantice el consumo de productos agrícolas culturalmente apropiados, necesarios para la soberanía alimentaria, así como en producción ganadera mínima y de subsistencia dentro de las economías comunitaria, colectiva, cooperativa. Su uso es consuntivo.

**Art. 20.-** El Estado reconoce el derecho consuetudinario al agua, en los sistemas de riego, para los usos culturales, rituales, y recreativos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

**Art. 21.-** El acceso al agua de riego para los pequeños agricultores dedicados a la producción de alimentos para el auto consumo y/o el consumo nacional y que posean menos de 5 hectáreas en la Sierra, 10 hectáreas en la Costa y 20 hectáreas en la Amazonía, será gratuito.

**Art. 22.-** Se garantiza a los agricultores y agricultoras empobrecidos o con situaciones de riesgo, calamidad agropecuaria, en particular las mujeres, a tener un acceso preferente y gratuito al agua.

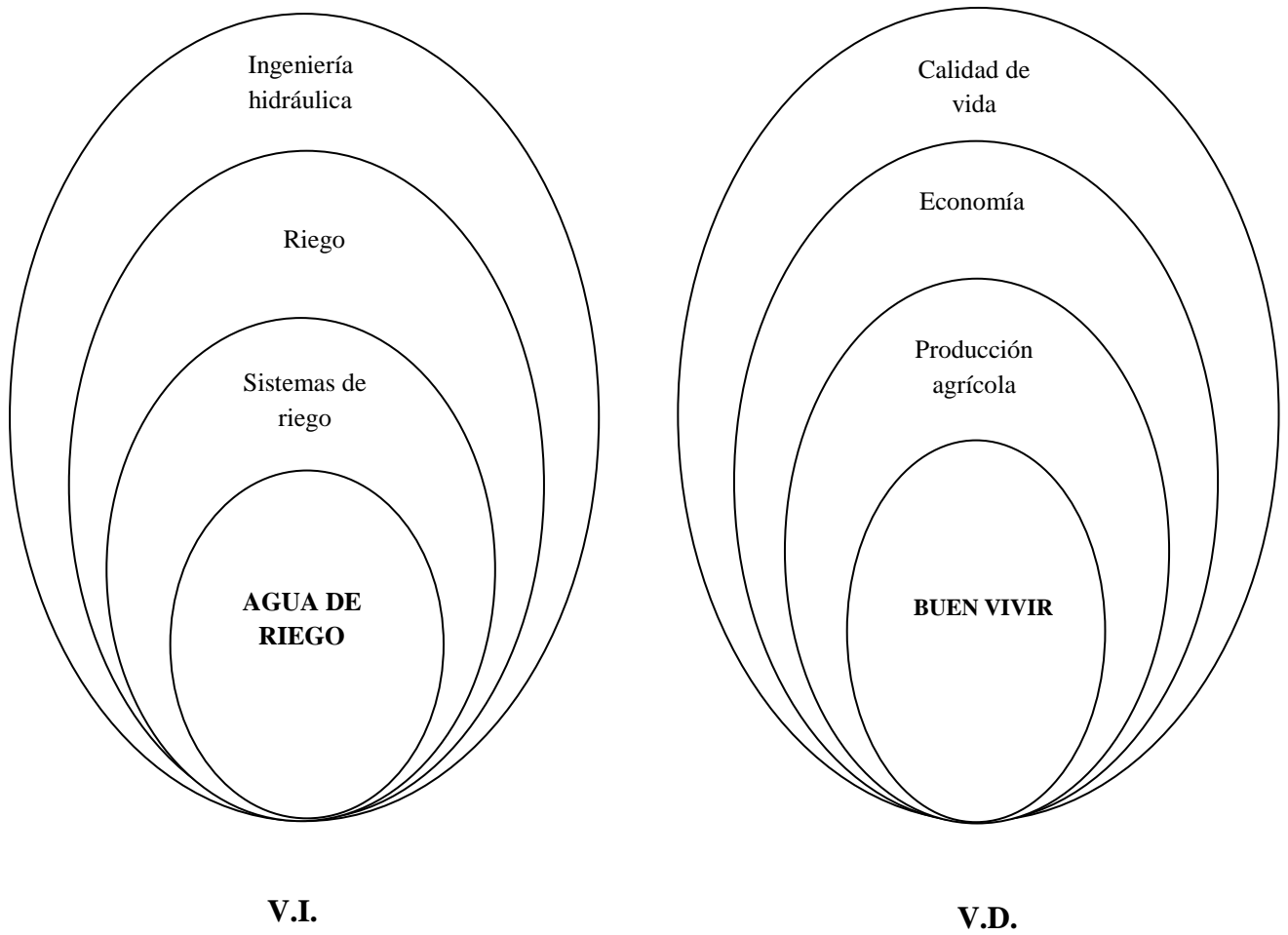
**Fuente:** Ley de aguas para el Buen Vivir. (2003) [En línea] Disponible: [http://ecuarunari.org/leyes/sites/default/files/Ley%20Aguas%20para%20Buen%20Vivir\\_ECUADOR\\_CONAIE.pdf](http://ecuarunari.org/leyes/sites/default/files/Ley%20Aguas%20para%20Buen%20Vivir_ECUADOR_CONAIE.pdf) [Consulta: 11/09/2013]

## 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

**VARIABLE INDEPENDIENTE**

**VARIABLE DEPENDIENTE**

**Gráfico 2.1:** Supra-ordinación de las variables independiente y dependiente.



**Elaborado por:** Silvana Alvarado.

## **2.4.1 Definiciones**

### **2.4.2 Marco conceptual para la variable independiente**

#### **2.4.2.1 Riego**

El riego según Israelsen y Hansen (1962) definen el riego como “la aplicación artificial de agua a la tierra, con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo”. De igual forma, asignan al riego los siguientes objetivos.

- Proporcionar la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse.
- Asegurar las cosechas contra sequías de corta duración.
- Llevar o diluir sales contenidas en el suelo.
- Reducir el peligro de erosión por la formación de cauces naturales de drenaje.
- Ablandar los terrones de tierra.

Nugteren (1970) amplía dicha definición al considerar que el riego comprende “las provisiones, medidas o actividades, de naturaleza temporaria o permanente con el propósito de suministrar agua, en algunos casos conjuntamente con otras materias, al suelo y por consiguiente a la planta, con el fin de mantener o promover su crecimiento”.

En base a las definiciones que anteceden, los objetivos del riego se agrupan siguiendo a Nugteren (1970) en las siguientes tres categorías: (a) compensar deficiencias de humedad en el suelo; (b) mejorar las condiciones ambientales del suelo y del cultivo; (c) aplicar nutrientes y medios protectores.

**Fuente:** Matheus, F. (24/12/2012) Diseño de un sistema de riego por aspersión para el cultivo de papa [En línea] Disponible: [http://tesis.ula.ve/pregrado/tde\\_arquivos/33/TDE-2012-09-25T07:32:45Z-1777/Publico/matheusfreddy.pdf](http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_arquivos/33/TDE-2012-09-25T07:32:45Z-1777/Publico/matheusfreddy.pdf) [Consulta: 25/09/2013]

#### **Factores influyentes en el riego**

Toda transformación en el regadío debe tener en cuenta una serie de factores que condicionan la operación y que son los siguientes:

- El suelo;
- El agua;
- El clima;
- Los cultivos;
- Los regantes;
- La estructura de la propiedad.

#### **2.4.2.2 Sistema de riego**

Se denomina sistema de riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas. El sistema de riego consta de una serie de componentes, los principales se citan a continuación. Sin embargo debe notarse que no necesariamente el sistema de riego debe constar de todas ellas, el conjunto de componentes dependerá de si se trata de riego superficial, por aspersión, o por goteo. Por ejemplo, un embalse no será necesario si el río o arroyo del cual se capta el agua tiene un caudal suficiente incluso en el período de aguas bajas.

#### **Componentes hidráulicos de un sistema de riego**

- Aspersores;
- Bocatoma;
- Canales de riego con todos sus componentes;
- Canales de drenaje;
- Dispositivos móviles de riego por aspersión;
- Embalse;
- Estación de bombeo;
- Pozos;
- Tuberías.

**Fuente:** Sistema de Riego (2010). [En línea] Disponible: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_riego](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_riego)

### 2.4.2.3 Tipos de sistemas de riego

La técnica del riego dispone de varios sistemas para la aplicación del agua al suelo, por lo que al redactar un proyecto se debe realizar una adecuada elección del sistema de acuerdo con los factores condicionantes.

Las técnicas de riego más utilizadas son:

- Riego por infiltración o surcos;
- Riego por inundación;
- Riego por aspersión;
- Riego por goteo.
  
- **Riego por infiltración o surcos**

Los riegos por infiltración o por surcos consisten en aplicar el agua al terreno dejándola escurrir por unos surcos, desde los que se filtra al suelo llegando a las raíces de las plantas que se cultivan sobre caballones elevados. Este sistema de riego se debe emplear en terrenos de permeabilidad media, ya que en terrenos de permeabilidad reducida las pérdidas por escorrentía son elevadas, mientras que en terrenos muy permeables, las pérdidas por percolación alcanzan grandes valores. El sistema de riego por infiltración se adapta lo mismo a cultivos herbáceos que a cultivos leñosos. La aportación de agua a los surcos se suele hacer mediante sifoncillos de PVC.

Al instalar un sistema de riego por surcos se debe tomar en cuenta lo siguiente: pendiente del terreno, características físicas (textura) del suelo, caudal disponible y tipo de hortaliza para cultivarse.



**Gráfico 2.2:** Riego por infiltración o surcos.



**Fuente:** Riego de los cultivos.

- **Riego por inundación**

Llamados también riegos por sumersión, consisten en mantener el terreno inundado para que el agua penetre por infiltración en el suelo. Pueden ser de inundación permanente o temporal.

- **Inundación permanente**

La tierra permanece inundada durante todo el período de vegetación, variando únicamente la altura del agua en función de la edad de la planta. La inundación permanente exige nivelación total del terreno.

- **Inundación temporal**

Llamada también riego a manta, mantiene el terreno inundado durante el tiempo necesario para que la humedad del suelo alcance la capacidad de campo, en toda la profundidad útil de las raíces. Con objeto de lograr la mayor uniformidad posible en el reparto del agua se suele dividir el terreno en compartimentos o eras, limitado por pequeños diques de tierra, aunque las tendencias modernas suprimen la construcción de estas eras, consiguiendo así una economía de mano de obra a costa de la uniformidad del riego.

**Gráfico 2.3:** Riego por inundación.



**Fuente:** Riego de los cultivos.

- **Riego por aspersión**

Consisten en aplicar el agua al suelo en forma de lluvia. Esto se consigue a través de unos mecanismos denominados aspersores, que transforman la energía de presión en energía cinética, dándole salida a través de una tobera. Se aprovecha también la energía del agua para hacer girar el aspersor, que de esta manera barre un campo casi siempre circular.

En función del diámetro de la tobera y de la presión en la misma, los aspersores tienen un caudal y un alcance variables, así como también es distinto el tamaño de la gota de agua. Hoy en día existe una gran gama de aspersores que permiten al proyectista seleccionar el modelo más adecuado en función del tipo de terreno y de la economía del riego. Una red de aspersores puede cubrir el terreno a regar de diversas maneras, según se dispongan en cuadrado, en rectángulo o en triángulo; y, según los aspersores tengan un campo circular, o solamente sectorial. Las instalaciones de riego por aspersión consisten en esencia en una red de tuberías que conduce el agua hasta los aspersores.

**Gráfico 2.4:** Riego por aspersión.



**Fuente:** Riego de los cultivos.

- **Riego por goteo**

El sistema por goteo consiste en la distribución de gotas de agua que humedecen el área cercana a la planta, es decir, en el área de mayor concentración de las raíces el sistema consta de filtros, reguladores de presión, tubos conductores, laterales para bajar la presión y goteros. Una limpieza del agua por medio de filtros es una parte importante para el funcionamiento del sistema, para gotear bien cada gotero está provisto de un regulador para bajar la presión del agua, como este sistema no es afectado por el viento y el agua cae en la mayor concentración de raíces. La eficiencia de este sistema es mayor que la del riego por aspersión su nivel de eficiencia alcanza un 90% - 95%. La emisión de agua del sistema está comprendido entre 1 a 8 litros/seg./ha.

El agua circula a presión por la instalación hasta llegar a los goteros, en los que se pierde presión y velocidad, saliendo gota a gota. Son utilizados normalmente en cultivos con marco de plantación amplio (olivar, frutales, etc.), cultivo en invernadero (tomate, pimiento, pepino, melón, ornamentales), y en algunos cultivos en línea (algodón, coliflor, repollo, patata, etc.).

La profundidad de enterrado del porta-goteros dependerá del tipo de cultivo y del tipo de suelo. Este sistema está basado en la utilización de franjas de humedad que garantizan una buena uniformidad de riego. Tiene como principal inconveniente la obstrucción de goteros y la dificultad de detectar fallos en el funcionamiento de estos así como de su reparación.

**Gráfico 2.5:** Riego por goteo.



**Fuente:** Riego de los cultivos.

#### **2.4.2.4 Agua de riego**

##### **Utilización del agua para el riego**

La agricultura es con diferencia el mayor consumidor de agua a nivel global. El 70% del consumo de agua del mundo es para el riego de cultivos. En varios países en vías de desarrollo, el agua destinada al riego de cultivos representa el 95% del agua consumida, y juega un papel clave dentro de la producción de alimentos y seguridad alimentaria. En la mayoría de estos países el desarrollo de estrategias futuras de agricultura pasa por el mantenimiento y mejora de la expansión de esta agricultura de regadío.

Por otro lado, el aumento en la presión sobre la utilización los recursos naturales de agua en la agricultura choca con otros sectores y representa un reto para el medio ambiente.

**Fuente:** Agua de riego. El Riego. [En línea] Disponible: [www.lenntech.es/aplicaciones/riego/agua-de-riego.htm](http://www.lenntech.es/aplicaciones/riego/agua-de-riego.htm)

##### **Necesidades del agua de riego**

Las plantas extraen del suelo el agua que necesitan, y esa necesidad vendrá determinada por diversos factores tales como la temperatura del ambiente, el clima, intensidad de la luz, el viento, el grado de humedad de la atmósfera y la cantidad de agua que la planta utilice para disolver los aportes minerales y

orgánicos que retendrá dentro de su estructura, devolviendo a la atmósfera por la transpiración el agua no necesitada.

Por otro lado la calidad del suelo que vayamos a utilizar para el cultivo será un factor determinante a la hora de calcular un riego: la porosidad de su textura, y su contenido en arcillas arenas y limos van a ser factores determinantes de la permanencia del agua en la zona radicular de donde las plantas extraen el agua, y al mismo tiempo, su sustento.

Otro factor a tener en cuenta es el del tamaño de la planta. Evidentemente no va a necesitar la misma cantidad de agua la planta que empieza a crecer que aquella que ya empieza a tener un tamaño importante.

### **Frecuencia del riego**

La frecuencia de riego, es el tiempo que debe dejarse transcurrir entre un riego y otro. La frecuencia de riego está determinada por varios factores entre los que encontramos: la capacidad almacenadora, la evapotranspiración, el caudal disponible, el tipo de suelo, el sistema de riego, el tipo de cultivo y la distribución radicular.

**Fuente:** Procesos y métodos de riego. El Riego. [En línea] Disponible: <http://agropecuarios.net/procesos-y-metodos-de-riego.html>

### **2.4.2.5 Recursos de agua destinados al riego**

El agua utilizada para la agricultura procede tanto de fuentes naturales como de recursos alternativos. Los recursos naturales incluyen el agua de lluvia, agua de superficie (ríos y lagos). El uso de estos recursos debe realizarse de una forma sostenible.

Claramente el recurso de agua de lluvia depende de la climatología del área. El agua de superficie es un recurso limitado y normalmente necesita de la construcción de embalses lo cual implica un gran impacto ambiental. Algunas alternativas es la reutilización de agua procedente de las estaciones de tratamiento de aguas municipales y el agua de alcantarillado.

Sin embargo la utilización de agua reciclada para el regadío puede tener ciertos efectos adversos en la salud de la población y el medio ambiente. Esto depende de la aplicación del agua, las características de la tierra, las condiciones climáticas y las prácticas agrarias. Por lo tanto, es muy importante que se tengan en cuenta todos estos aspectos en la gestión del agua reciclada.

### **Reutilización del agua para el regadío**

La calidad del agua empleada en el regadío es fundamental para el rendimiento y cantidad de cultivos, mantenimiento de la tierra y protección del medioambiente. Por ejemplo, las propiedades físicas y mecánicas de la tierra (por ejemplo la estabilidad de los agregados) la permeabilidad, son muy sensibles a los diferentes tipos de iones presentes en el agua de riego.

**Fuente:** Agua de riego. El Riego. [En línea] Disponible: [www.lenntech.es/aplicaciones/riego/agua-de-riego.htm](http://www.lenntech.es/aplicaciones/riego/agua-de-riego.htm)

#### **2.4.2.6 La calidad del agua de riego**

Tanto la calidad del agua de riego como el manejo adecuado del riego son esenciales para la producción exitosa de cultivos. La calidad del agua de riego afecta tanto a los rendimientos de los cultivos como a las condiciones físicas del suelo, incluso si todas las demás condiciones y prácticas de producción son favorables / óptimas. Además, los distintos cultivos requieren distintas calidades de agua de riego.

Por lo tanto, es muy importante realizar un análisis del agua de riego antes de seleccionar el sitio y los cultivos a producir. La calidad de algunas fuentes de agua puede variar significativamente de acuerdo a la época del año (como en una época seca / época de lluvias), así que es recomendable tomar más de una muestra, en distintos períodos de tiempo. Los parámetros que determinan la calidad del agua de riego se dividen en tres categorías: químicos, físicos y biológicos.

**Fuente:** La calidad de agua de riego. [En línea] Disponible: <http://www.smart-fertilizer.com/articulos/calidad-del-agua-de-riego>

## **2.4.3 Marco conceptual para la variable dependiente**

### **2.4.3.1 Buen vivir**

El buen vivir propone un modelo de vida mucho más justo para todos/as. Las comunidades indígenas defienden el concepto de el buen vivir, en oposición al "vivir mejor", como un modelo de vida o de desarrollo más justo, más sostenible o sustentable, más ecológico, más humano.

El Buen Vivir es calidad de vida, donde midamos la riqueza de su población por servicios básicos atendidos, y no como en las políticas neoliberales un estilo de vida que se mide a la pobreza por cuánto dinero tienes, el Sumak Kawsay es el desarrollo más humano en el cual el hombre y la mujer son su eje de inicio y fin en todo el sistema integral de los medios y modos de producción.

**Fuente:** Ecuador y el “Buen Vivir”. [En línea] Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos88/ecuador-y-buen-vivir/ecuador-y-buen-vivir.shtml>

### **2.4.3.2 Producción agrícola**

Se denomina producción agrícola al resultado de la práctica de la agricultura. La producción agrícola es aquella que consiste en generar vegetales para consumo humano. Ha variado mucho a lo largo de la historia, lográndose mejoras significativas en la misma gracias a la implementación de diferentes herramientas y procesos. Desde el punto de vista social, la producción agrícola ha jugado un papel fundamental en las condiciones de existencia de la especie, generando como resultado una mejora en las condiciones de productividad.

**Fuente:** Producción agrícola. [En línea] Disponible: <http://definicion.mx/produccion-agricola/>

### **2.4.3.3 Economía**

La economía es una ciencia social que estudia los procesos de extracción, producción, intercambio, distribución, y el consumo de bienes y servicios. En sentido figurado, economía significa regla y moderación de los gastos, ahorro.

El concepto de economía engloba la noción de cómo las sociedades utilizan los recursos "escasos" para producir bienes con valor y cómo se hace la distribución

de los bienes entre los individuos. La "escasez" de recursos sugiere la idea de que las riquezas materiales son limitadas y no es posible producir una cantidad infinita de bienes.

**Fuente:** Economía. [En línea] Disponible: <http://www.significados.com/economia/>

#### **2.4.3.4 Calidad de vida**

El concepto de calidad de vida es aquel que se utiliza para determinar el nivel de ingresos y de comodidades que una persona, un grupo familiar o una comunidad poseen en un momento y espacio específicos. Así, el concepto tiene que ver en un sentido con cuestiones estadísticas (es decir, establecer el nivel de calidad de vida de las poblaciones a través de la observación de datos específicos y cuantificables) así como también con una cuestión espiritual o emotiva que se establece a partir de la actitud que cada persona o cada comunidad tiene para enfrentar el fenómeno de la vida.

Cuando hablamos de calidad de vida, ya sea de una persona, de un grupo de personas o incluso de animales, estamos haciendo referencia a todos aquellos elementos que hacen que esa vida sea digna, cómoda, agradable y satisfactoria. En el caso de los seres humanos, los elementos que contribuyen a contar con una calidad de vida pueden ser tanto emotivos, materiales y culturales.

**Fuente:** Calidad de vida. [En línea] Disponible: <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>

## **2.5 HIPÓTESIS**

La implementación de un sistema de riego, mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.



## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### **Variable independiente:**

La implementación de un sistema de riego

### **Variable dependiente:**

El buen vivir

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 ENFOQUE**

En el proyecto se utilizará el enfoque cuantitativo y cualitativo, en el enfoque cuantitativo porque se realizará análisis y medición de resultados, investigación de campo para verificar el estado actual del sistema de riego, será cualitativo porque servirá para la comprensión del desarrollo en el aspecto socio-económico resultando un mejoramiento en el ámbito social de los habitantes de la comunidad.

#### **3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La modalidad que se empleará en el presente proyecto, de acuerdo al lugar será una investigación de campo y una investigación documental-bibliográfica.

##### **3.2.1 Investigación de campo**

La investigación de campo será necesaria, debido a que varios de los parámetros a utilizarse en el diseño se encuentran únicamente por medio de la estrecha relación entre el investigador y el lugar mismo donde se realizará el proyecto.

##### **3.2.2 Investigación documental-bibliográfica**

En la investigación se tiene como finalidad profundizar sobre el tema, ya que se realizará consultas de información de hechos similares o de las mismas características en diferentes documentos y la base técnica dependiendo del problema a solucionar será encontrada en los diferentes textos.

### **3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1 Exploratoria**

Es una metodología flexible de mayor amplitud, dispersión y estudio poco estructurado con la finalidad de sondear un problema desconocido en un contexto particular, que pretende formular una solución definitiva para el agua de riego en la comunidad de Langualó Grande.

Los nuevos métodos que se emplearán en este trabajo generarán hipótesis que ayudarán a encontrar una salida a la problemática.

#### **3.3.2 Descriptiva**

Permite la medición precisa a través de conocimientos suficientes, para muchas investigaciones este nivel de investigación tiene interés, nivel social ya que clasifica elementos, estructuras y modelos de comportamiento, según ciertos criterios.

Los estudios descriptivos, dan la iniciativa o pauta de cómo empezar con la recopilación de información, ya que guiarán y ayudarán en el desarrollo de la solución al problema planteado.

#### **3.3.3 Explicativa**

Una vez que la hipótesis haya sido comprobada se procederá a dar una solución muy entendible y sobre todo factible.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1 Población o universo**

Para la investigación en la comunidad Langualó Grande de la parroquia Mulaló del cantón Latacunga, se determinó mediante un método estadístico los siguientes usuarios:

N= 56 habitantes de la comunidad (usuarios).

### 3.4.2 Muestra o muestreo

Para la obtención de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N - 1) + 1}$$

Donde:

**n**= Tamaño de la muestra

**N**= Población (56 usuarios)

**E**= Error de muestreo (5%)

$$n = \frac{56}{0.05^2 (56 - 1) + 1}$$

$$n = 49.231$$

**n = 49 habitantes (usuarios).**

**NOTA:** Por no existir una considerable diferencia entre la población y el tamaño de la muestra se trabajará con el total de la población que es 56 usuarios directos.

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1 Variable independiente:

La implementación de un sistema de riego, mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

| Conceptualización   | Dimensiones | Indicadores                 | Ítems   | Técnicas                         |
|---|-------------|-----------------------------|---|----------------------------------|
| <p><b>Sistema de riego:</b></p> <p>Se denomina sistema de riego o perímetro de <b><i>riego</i></b>, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del <b><i>agua</i></b> necesaria a las plantas. El sistema de riego consta de una serie de componentes. Sin embargo debe notarse que no necesariamente el sistema de riego debe constar de todas ellas, el conjunto de componentes dependerá de si se trata de riego superficial, por aspersión, o por goteo.</p> | Riego.      | Ley de aguas.               | ¿Cuáles son los requisitos para un sistema de riego?              | Entrevista (Guía de entrevista). |
|   |             | Tipos de sistemas de riego. | ¿Qué sistema de riego es el más apto para la producción agrícola? | Entrevista (Guía de entrevista). |
|   | Agua.       | Caudal.                     | ¿Cuánto es el caudal mínimo para el agua de riego?                | Entrevista (Guía de entrevista). |
|   |             | Cantidad a utilizar.        | ¿Cómo se puede controlar la cantidad de líquido a utilizar?       | Entrevista (Guía de entrevista). |

### 3.5.2 Variable dependiente:

La implementación de un sistema de riego, mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

| Conceptualización  | Dimensiones     | Indicadores                | Ítems   | Técnicas                      |
|--|-----------------|----------------------------|---|-------------------------------|
| <p><b>Buen vivir:</b></p> <p>El concepto del buen vivir, en oposición al “vivir mejor”, como un <u>modelo de vida</u> o de desarrollo más justo, más <u>sostenible</u> o sustentable, más ecológico. Se abre con especial fuerza en América Latina, hasta el punto que, recientemente, Ecuador y Bolivia han incluido el buen vivir en sus respectivas constituciones como el objetivo social a ser perseguido por el Estado y por toda la sociedad.</p> | Modelo de vida. | Salud, vivienda y trabajo. | ¿Cómo se puede mejorar el estilo de vida de las personas? | Ficha de campo (Observación). |
|  |                 | Desarrollo económico.      | ¿Cómo se desarrolla económicamente este sector?           | Encuesta (Cuestionario).      |
|  | Sostenible.     | Alimentación.              | ¿Tienen la alimentación adecuada?                         | Encuesta (Cuestionario).      |
|  |                 | Producción agrícola.       | ¿Cómo mejorar la producción agrícola?                     | Encuesta (Cuestionario).      |

### 3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

| PREGUNTAS BÁSICAS                                | EXPLICACIÓN   |
|--|---|
| 1.- ¿Para qué?                                   | Establecer el diseño de un sistema de riego y su influencia en el buen vivir de la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi. |
| 2.- ¿De qué personas u objetos?                  | Habitantes de la comunidad de la comunidad de Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.  |
| 3.- ¿Sobre qué aspectos?                         | El sistema de riego.<br>Parámetros hidráulicos.<br>Topografía del terreno.<br>Forma de control del volumen de agua.   |
| 4.- ¿Quién?                                      | La investigadora: Silvana Alvarado.   |
| 5.- ¿Dónde se desarrolla la investigación?       | En la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.  |
| 6.- ¿Cuándo?                                     | Septiembre del 2013 – abril del 2014  |
| 7.- ¿Número necesario de instrumentos aplicados? | <b>n</b> = Tamaño de la muestra.<br><b>n</b> = 56 habitantes (usuarios).  |
| 8.- ¿Qué técnica?                                | Entrevista.<br>Encuesta.<br>Observación.  |
| 9.- ¿Cuáles son los instrumentos?                | Cámara.   |

## **3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

### **3.7.1 Plan de procesamiento de la información**

La información se recolectará en la comunidad de Langualó Grande de la parroquia Mulaló, ya que es el lugar en el cual se realizará el proyecto para el sistema de riego.

Se ha elaborado un cuestionario, cuya finalidad se centra en la recolección de información relacionada al cuidado ambiental y a la factibilidad del diseño del sistema de riego. De igual manera en este lugar se recolectarán las muestras para los posteriores ensayos de laboratorio si fuese necesario. También cierta información será adquirida en las oficinas de la SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA (SENAGUA).

### **3.7.2 Presentación de datos**

El procesamiento de la información se lo hará a través de una representación gráfica de los resultados por medio de gráficos estadísticos, también se realizará un análisis, evaluación e interpretación de datos obtenidos, que nos permitan verificar la hipótesis y presentar conclusiones y recomendaciones acerca de la investigación desarrollada.



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

##### Pregunta 1

¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?

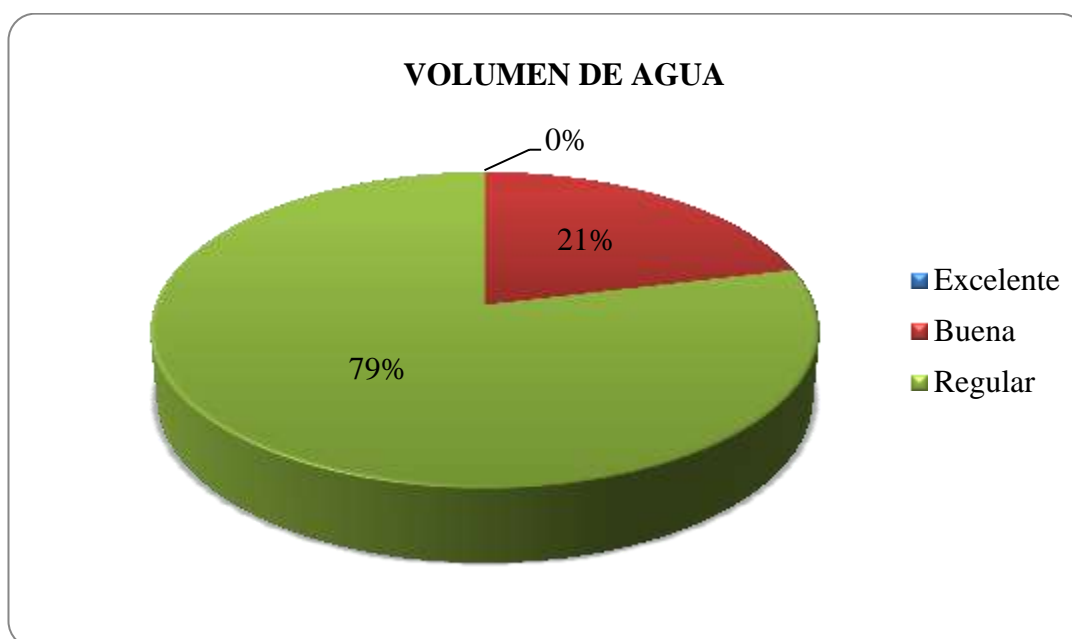
**Tabla 4.1:** Pregunta 1

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Excelente    | 0         | 0%          |
| Buena        | 12        | 21%         |
| Regular      | 44        | 79%         |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta 1

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Gráfico 4.1:** Volumen de agua.



**Elaborado por:** Silvana Alvarado

## Pregunta 2

¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

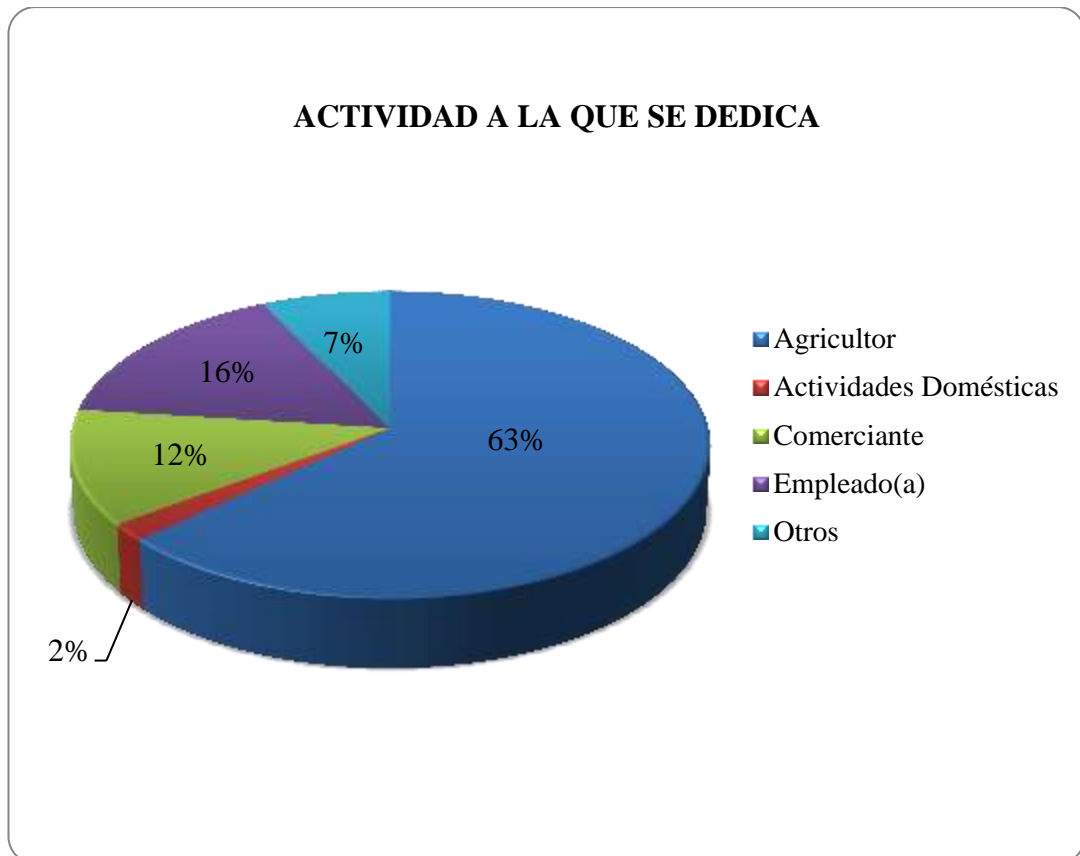
Tabla 4.2: Pregunta 2

| Opción                 | Cantidad  | Porcentaje  |
|------------------------|-----------|-------------|
| Agricultura            | 35        | 63%         |
| Actividades Domésticas | 1         | 2%          |
| Comerciante            | 7         | 12%         |
| Empleado(a)            | 9         | 16%         |
| Otros                  | 4         | 7%          |
| <b>Total</b>           | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.2: Actividad a la que se dedica.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 3

¿Qué tipo de producto cultiva?

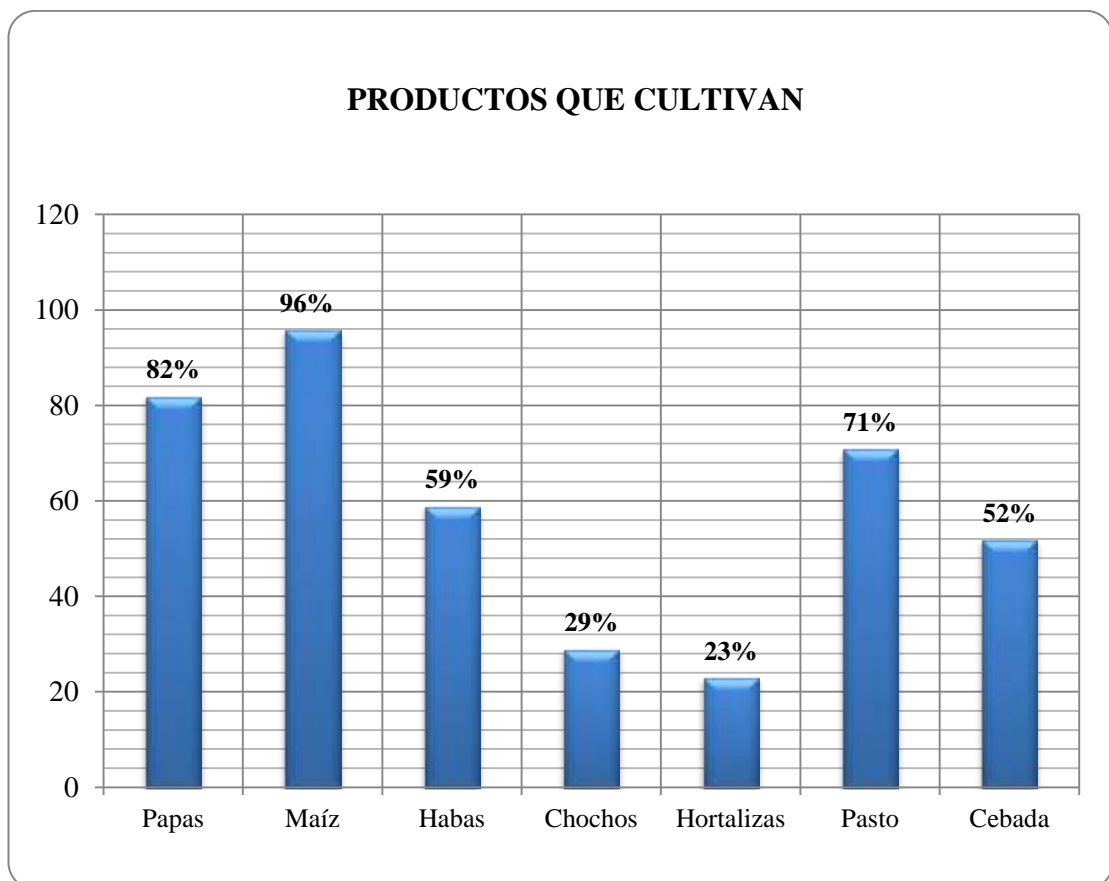
Tabla 4.3: Pregunta 3

| Opción     | Cantidad | Porcentaje |
|------------|----------|------------|
| Papas      | 46       | 82%        |
| Maíz       | 54       | 96%        |
| Habas      | 33       | 59%        |
| Chochos    | 16       | 29%        |
| Hortalizas | 13       | 23%        |
| Pasto      | 40       | 71%        |
| Cebada     | 29       | 52%        |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.3: Productos que cultivan.



Elaborado por: Silvana Alvarado

#### Pregunta 4

¿Conoce usted qué es un sistema de riego?

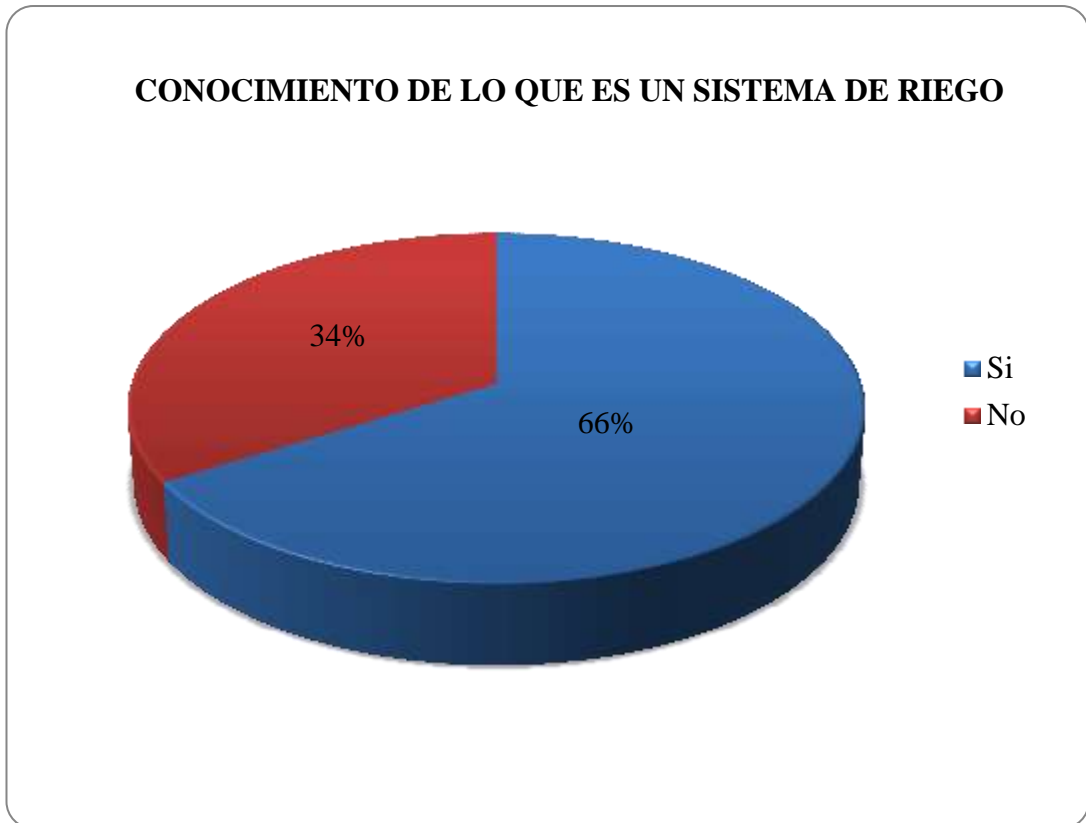
**Tabla 4.4:** Pregunta 4

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Si           | 37        | 66%         |
| No           | 19        | 34%         |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.4:** Conocimiento de lo que es un sistema de riego.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 5

¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?

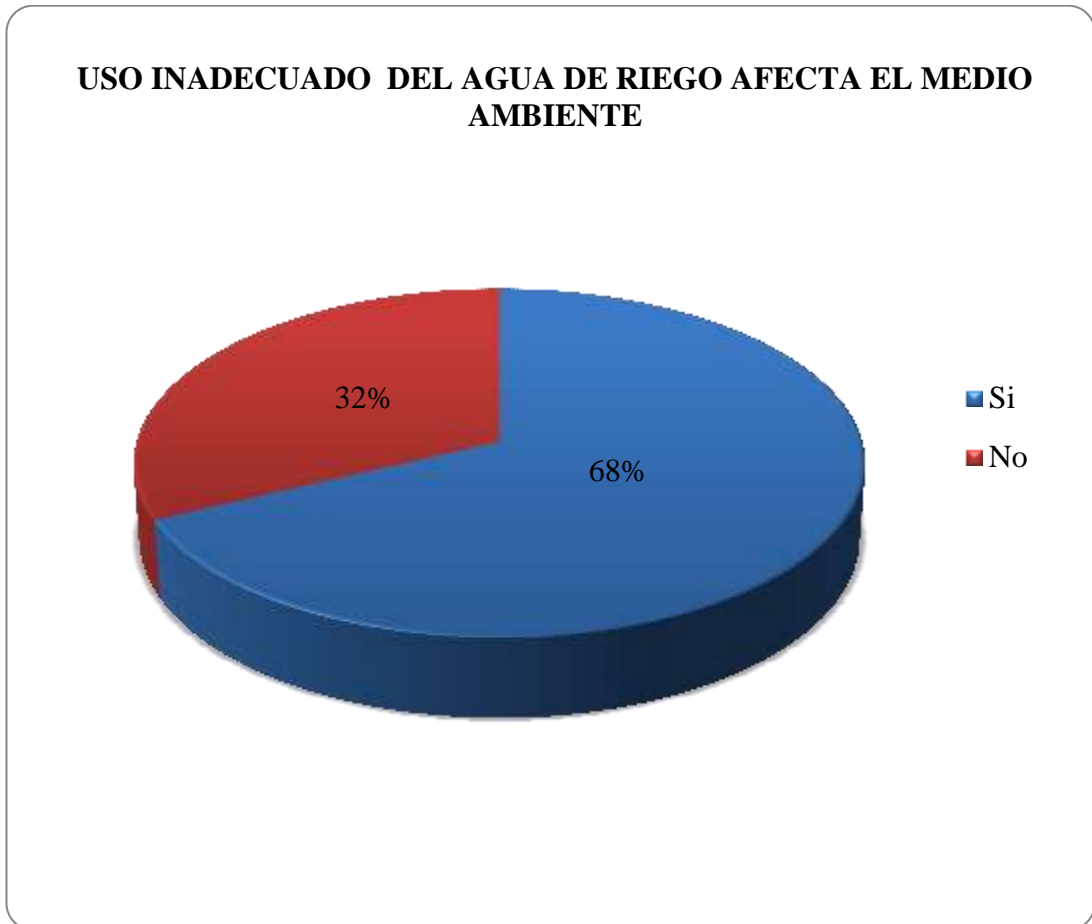
Tabla 4.5: Pregunta 5

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Si           | 38        | 68%         |
| No           | 18        | 32%         |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.5: Uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente.



Elaborado por: Silvana Alvarado

## Pregunta 6

¿Qué métodos de riego usted conoce?

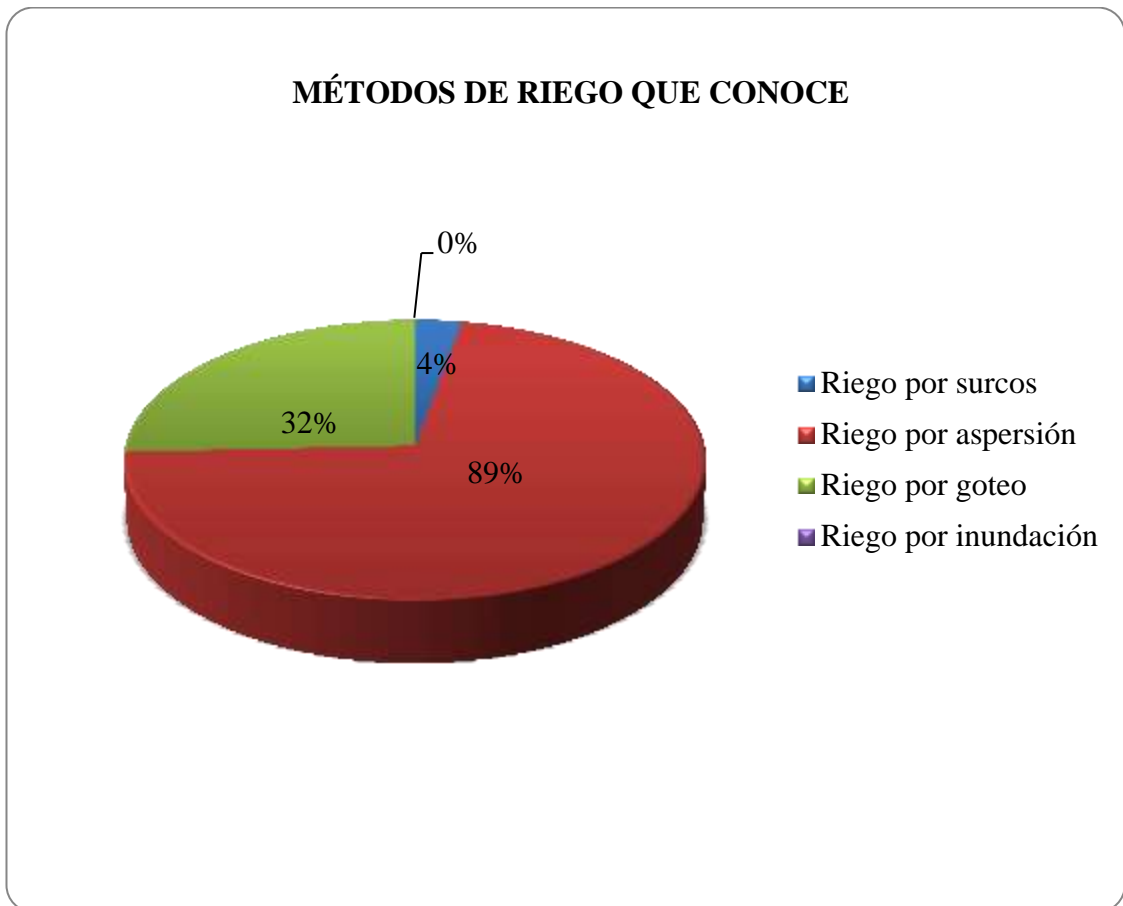
Tabla 4.6: Pregunta 6

| Opción               | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|----------|------------|
| Riego por surcos     | 2        | 4%         |
| Riego por aspersión  | 50       | 89%        |
| Riego por goteo      | 18       | 32%        |
| Riego por inundación | 0        | 0%         |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.6: Métodos de riego que conoce.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 7

¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?

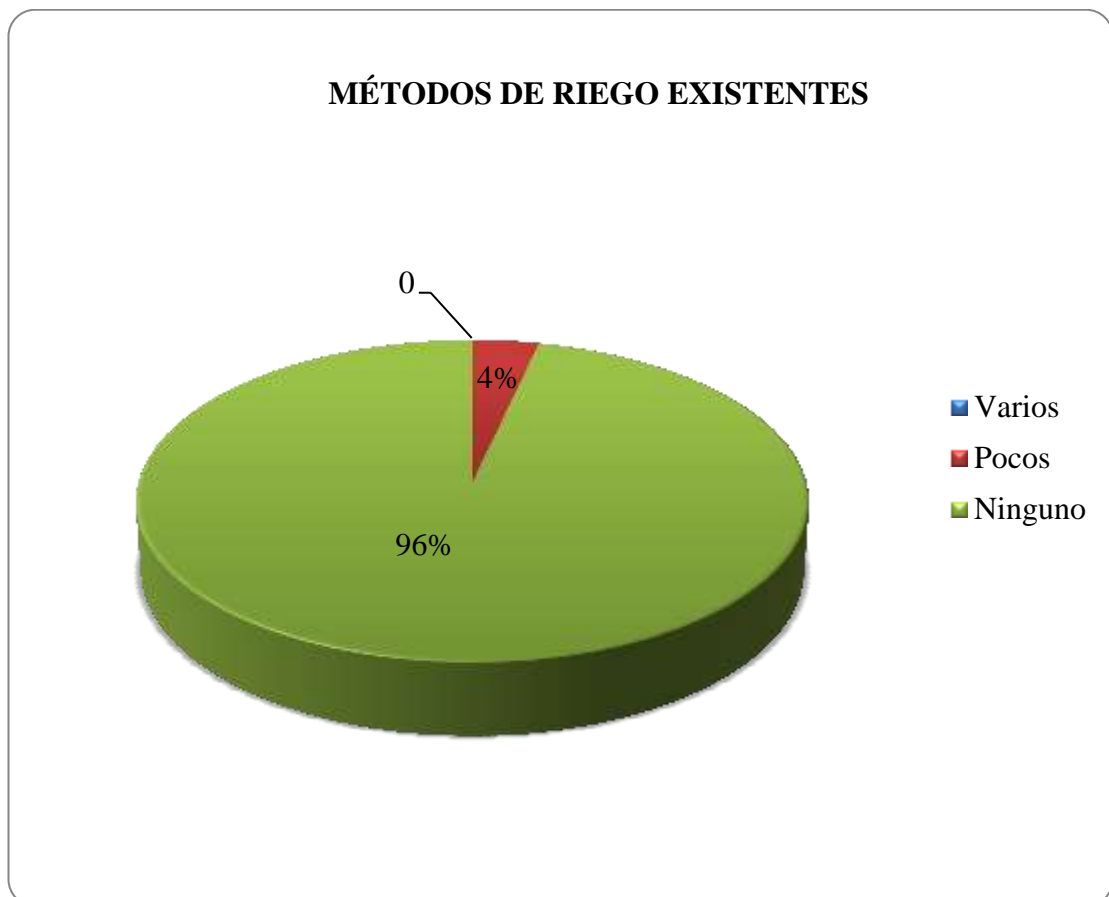
Tabla 4.7: Pregunta 7

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Varios       | 0         | 0%          |
| Pocos        | 2         | 4%          |
| Ninguno      | 54        | 96%         |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.7: Métodos de riego existentes.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 8

¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?

Tabla 4.8: Pregunta 8

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Si           | 56        | 100%        |
| No           | 0         | 0%          |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.8: Implementar el sistema de riego.



Elaborado por: Silvana Alvarado



### Pregunta 9

¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?

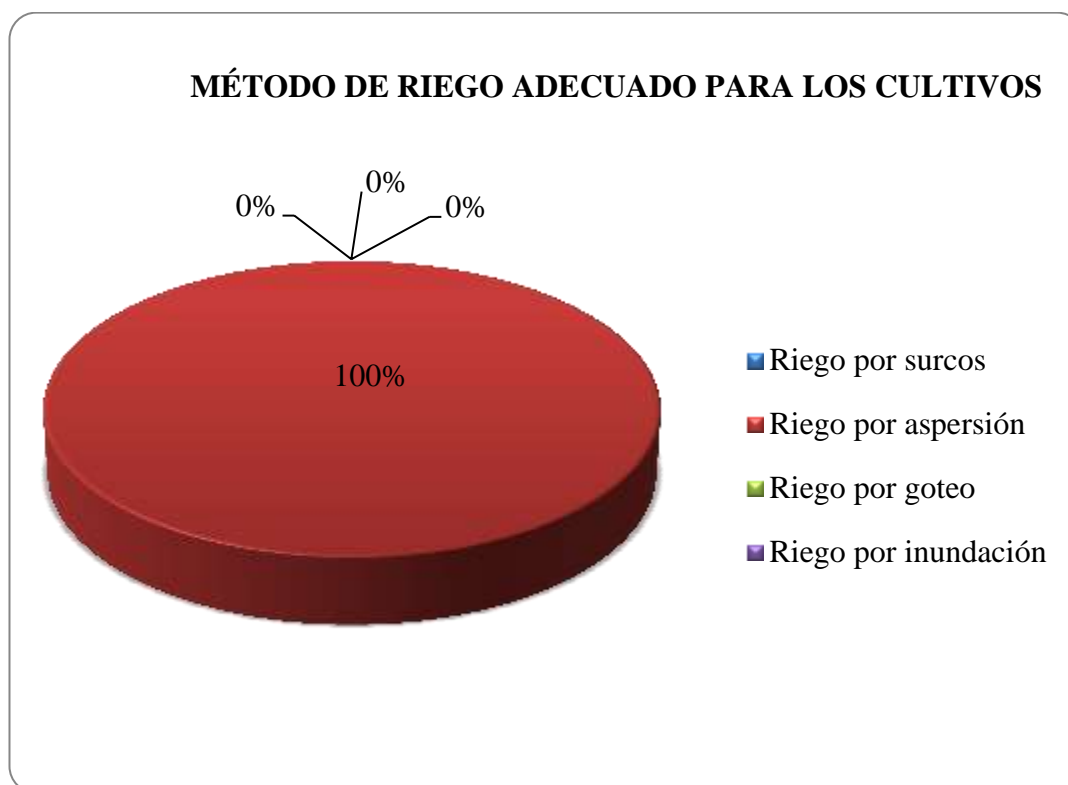
Tabla 4.9: Pregunta 9

| Opción               | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------|----------|------------|
| Riego por surcos     | 0        | 0%         |
| Riego por aspersión  | 56       | 100%       |
| Riego por goteo      | 0        | 0%         |
| Riego por inundación | 0        | 0%         |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.9: Método de riego adecuado para los cultivos.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 10

¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?

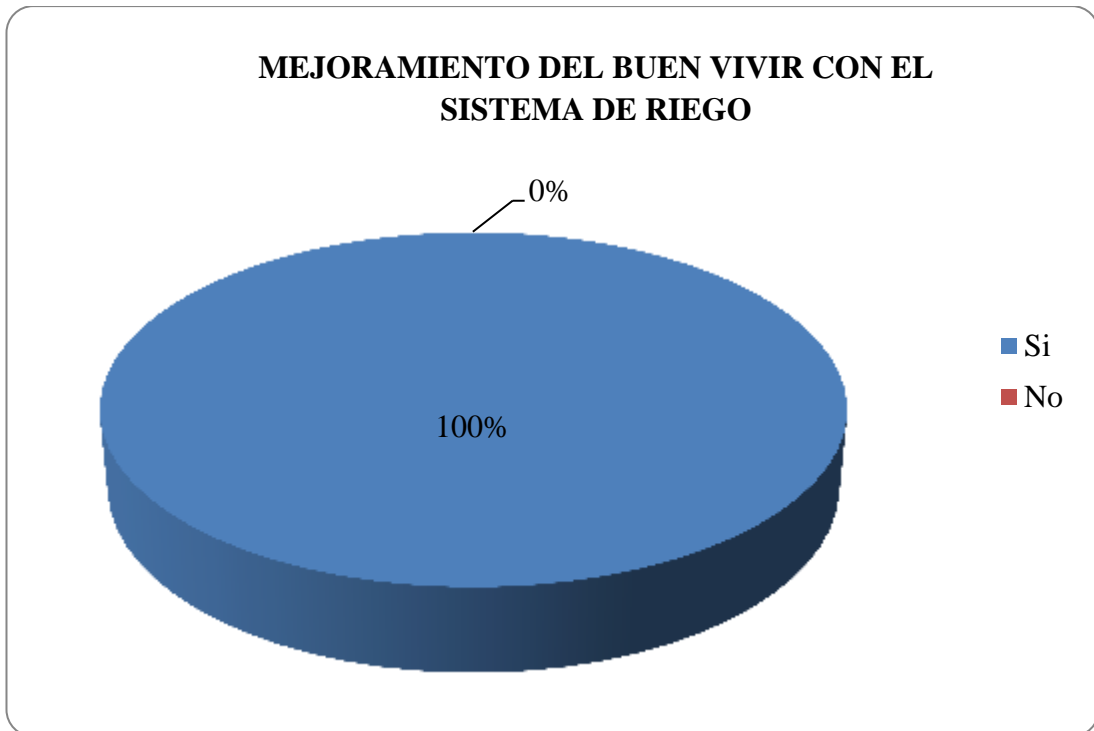
**Tabla 4.10:** Pregunta 10

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Si           | 56        | 100%        |
| No           | 0         | 0%          |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.10:** Mejoramiento del buen vivir con el sistema de riego.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 11

¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país?

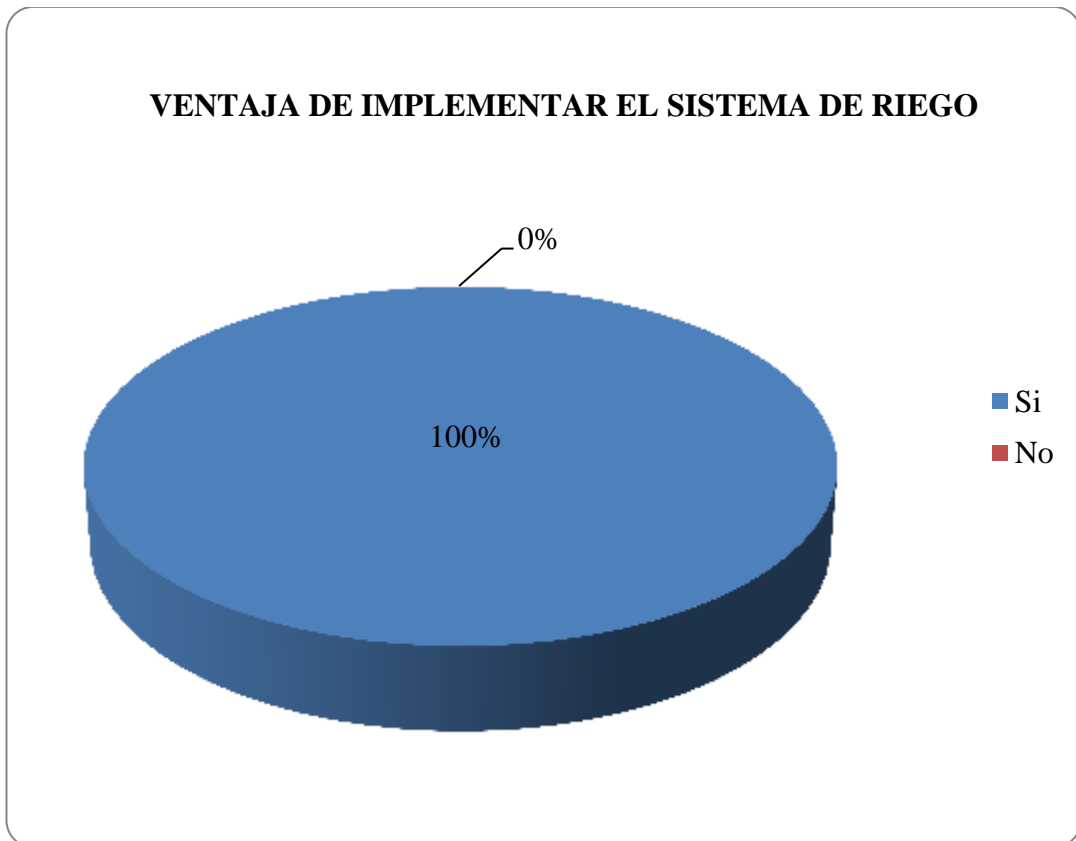
**Tabla 4.11:** Pregunta 11

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Si           | 56        | 100%        |
| No           | 0         | 0%          |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.11:** Ventaja de implementar el sistema de riego.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 12

¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?

**Tabla 4.12:** Pregunta 12

| Opción              | Cantidad  | Porcentaje  |
|---------------------|-----------|-------------|
| Mingas comunitarias | 56        | 100%        |
| Económicamente      | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>        | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.12:** Colaboración en el sistema de riego.



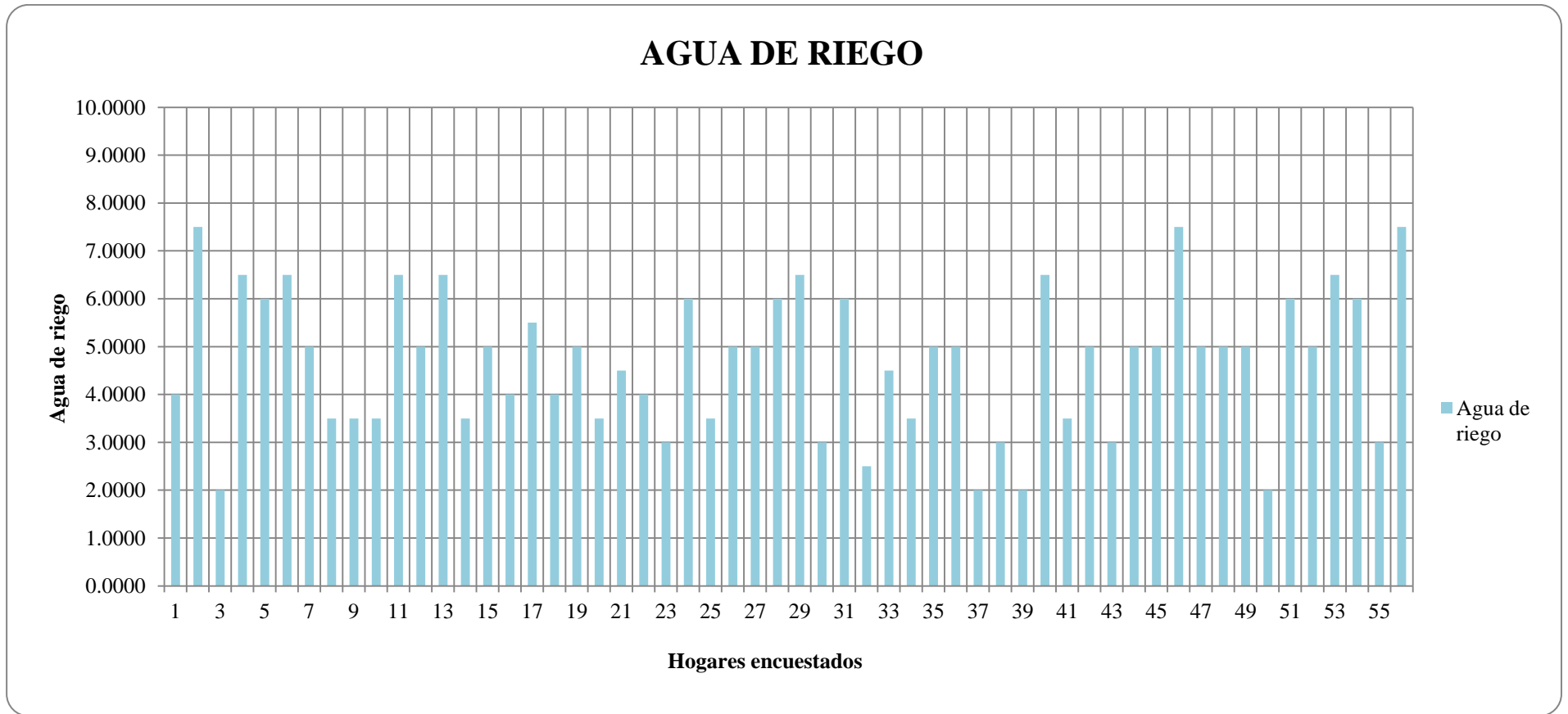
Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 4.13:** Resultado del agua de riego por hogar.

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA<br>POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                         |                |
|--|-------------------------|----------------|
| N° Hogares encuestados   | N° Personas en el hogar | Agua de riego  |
| Hogar 1  | 5                       | 4.0000         |
| Hogar 2  | 4                       | 7.5000         |
| Hogar 3  | 6                       | 2.0000         |
| Hogar 4  | 4                       | 6.5000         |
| Hogar 5  | 5                       | 6.0000         |
| Hogar 6  | 5                       | 6.5000         |
| Hogar 7  | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 8  | 5                       | 3.5000         |
| Hogar 9  | 6                       | 3.5000         |
| Hogar 10   | 4                       | 3.5000         |
| Hogar 11   | 4                       | 6.5000         |
| Hogar 12   | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 13   | 5                       | 6.5000         |
| Hogar 14   | 5                       | 3.5000         |
| Hogar 15   | 5                       | 5.0000         |
| Hogar 16   | 6                       | 4.0000         |
| Hogar 17   | 6                       | 5.5000         |
| Hogar 18   | 4                       | 4.0000         |
| Hogar 19   | 3                       | 5.0000         |
| Hogar 20   | 4                       | 3.5000         |
| Hogar 21   | 5                       | 4.5000         |
| Hogar 22   | 5                       | 4.0000         |
| Hogar 23   | 5                       | 3.0000         |
| Hogar 24   | 4                       | 6.0000         |
| Hogar 25   | 6                       | 3.5000         |
| Hogar 26   | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 27   | 6                       | 5.0000         |
| Hogar 28   | 4                       | 6.0000         |
| Hogar 29   | 5                       | 6.5000         |
| Hogar 30   | 6                       | 3.0000         |
| Hogar 31   | 5                       | 6.0000         |
| Hogar 32   | 4                       | 2.5000         |
| Hogar 33   | 6                       | 4.5000         |
| Hogar 34   | 6                       | 3.5000         |
| Hogar 35   | 6                       | 5.0000         |
| Hogar 36   | 5                       | 5.0000         |
| Hogar 37   | 5                       | 2.0000         |
| Hogar 38   | 4                       | 3.0000         |
| Hogar 39   | 4                       | 2.0000         |
| Hogar 40   | 5                       | 6.5000         |
| Hogar 41   | 5                       | 3.5000         |
| Hogar 42   | 6                       | 5.0000         |
| Hogar 43   | 4                       | 3.0000         |
| Hogar 44   | 5                       | 5.0000         |
| Hogar 45   | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 46   | 4                       | 7.5000         |
| Hogar 47   | 5                       | 5.0000         |
| Hogar 48   | 5                       | 5.0000         |
| Hogar 49   | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 50   | 6                       | 2.0000         |
| Hogar 51   | 5                       | 6.0000         |
| Hogar 52   | 4                       | 5.0000         |
| Hogar 53   | 4                       | 6.5000         |
| Hogar 54   | 5                       | 6.0000         |
| Hogar 55   | 6                       | 3.0000         |
| Hogar 56   | 5                       | 7.5000         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>271</b>              | <b>4.6964%</b> |

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

Gráfico 4.13: Resultado del buen vivir por hogar.



Elaborado por: Silvana Alvarado

# ENCUESTA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD LAGUALÓ GRANDE DE LA PARROQUIA MULALÓ

## Información General

### Pregunta 1

¿Qué tipo de vivienda es?

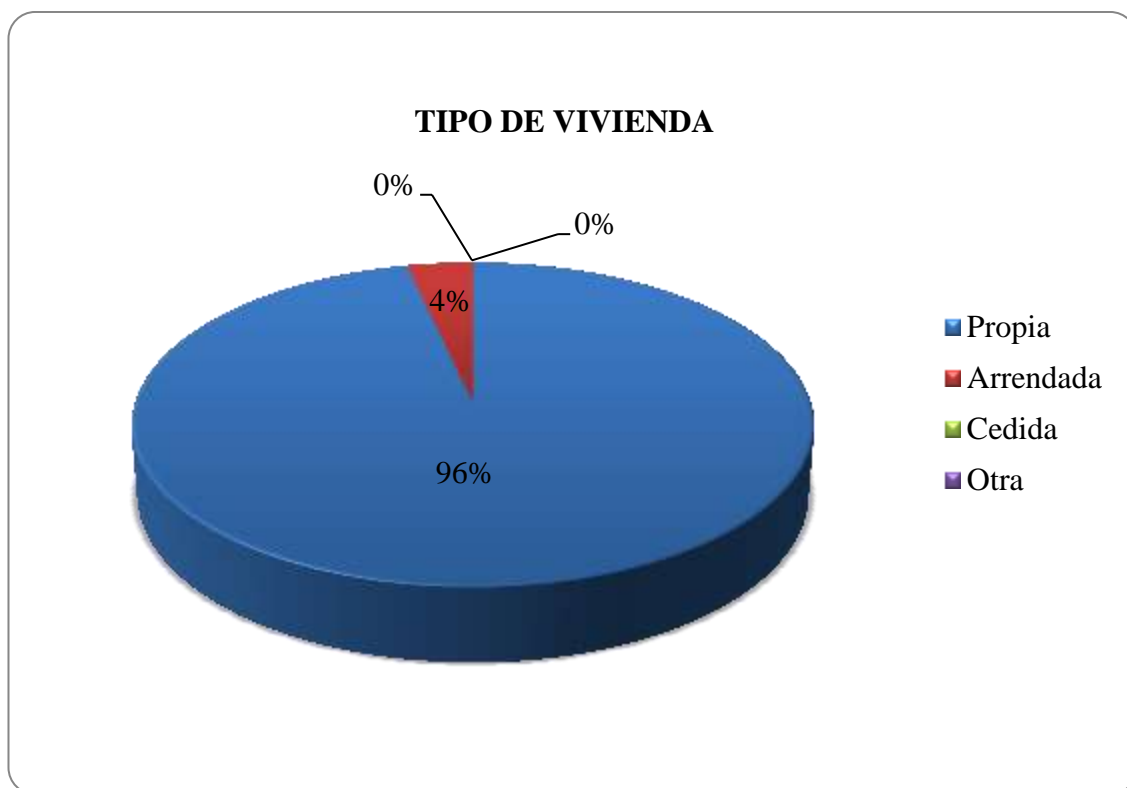
Tabla 4.14: Pregunta 1

| Opción       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------|-----------|-------------|
| Propia       | 54        | 96%         |
| Arrendada    | 2         | 4%          |
| Cedida       | 0         | 0%          |
| Otra         | 0         | 0%          |
| <b>Total</b> | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.14: Tipo de vivienda.



Elaborado por: Silvana Alvarado

## Pregunta 2

¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?

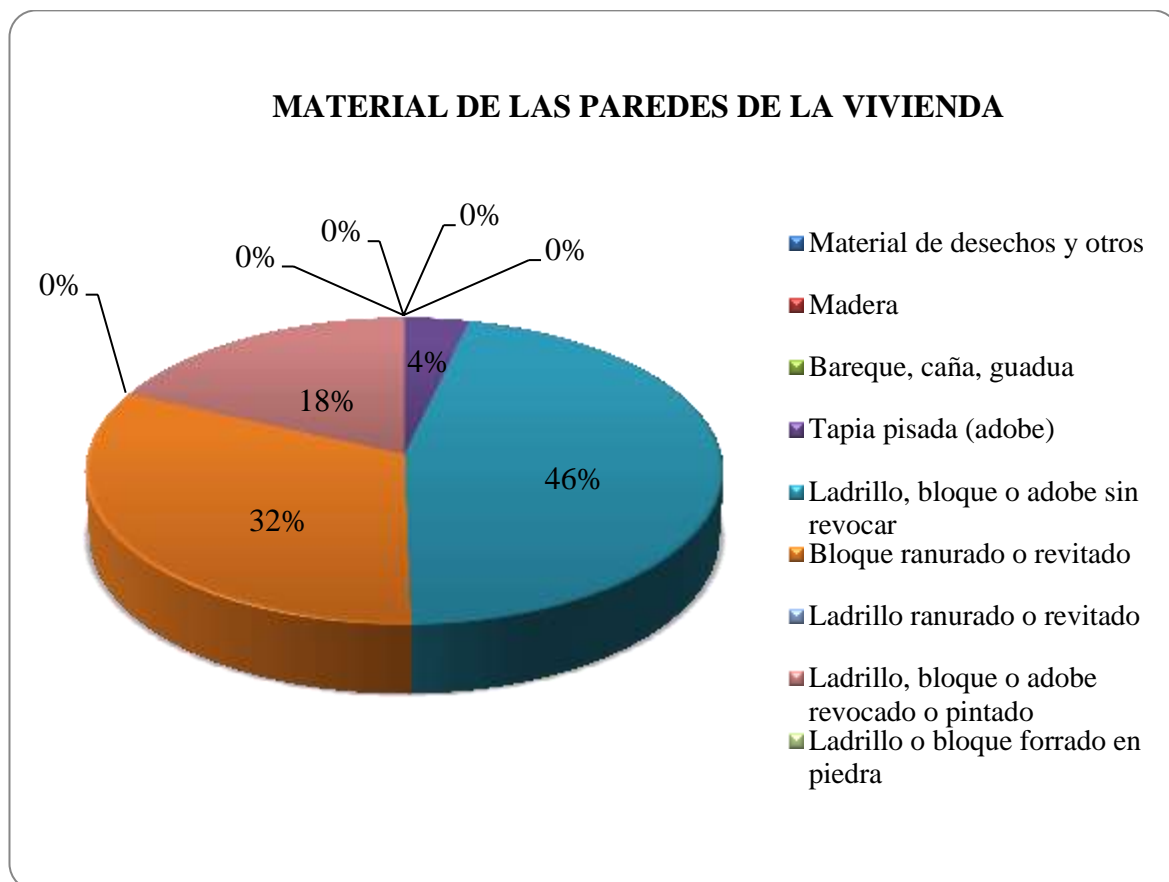
**Tabla 4.15:** Pregunta 2

| Opción                                      | Cantidad  | Porcentaje  |
|---|-----------|-------------|
| Material de desechos y otros                | 0         | 0%          |
| Madera                                      | 0         | 0%          |
| Bareque, caña, guadua                       | 0         | 0%          |
| Tapia pisada (adobe)                        | 2         | 4%          |
| Ladrillo, bloque o adobe sin revocar        | 26        | 46%         |
| Bloque ranurado o revitado                  | 18        | 32%         |
| Ladrillo ranurado o revitado                | 0         | 0%          |
| Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado | 10        | 18%         |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra         | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>                                | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.15:** Material de las paredes de la vivienda.



Elaborado por: Silvana Alvarado



### Pregunta 3

¿Material de que está hecho el piso?

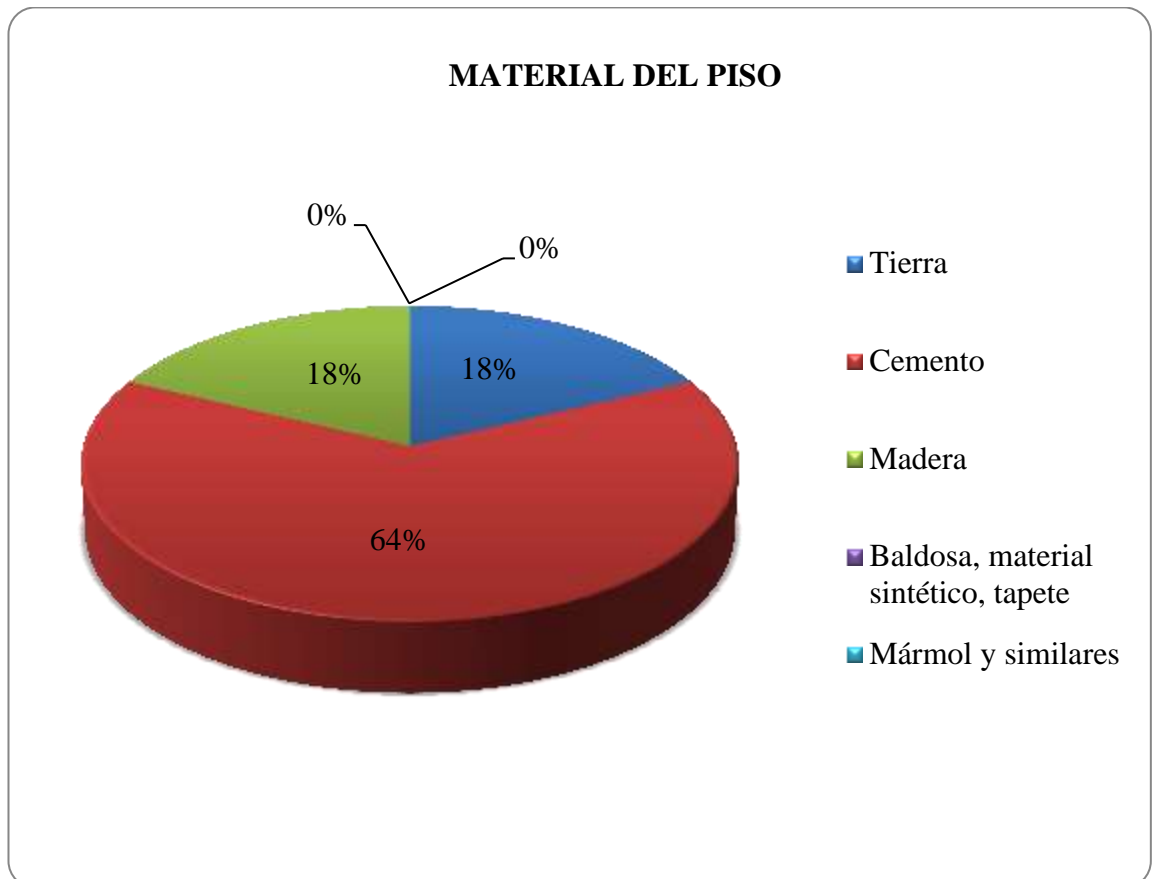
Tabla 4.16: Pregunta 3

| Opción                              | Cantidad  | Porcentaje  |
|-------------------------------------|-----------|-------------|
| Tierra                              | 10        | 18%         |
| Cemento                             | 36        | 64%         |
| Madera                              | 10        | 18%         |
| Baldosa, material sintético, tapete | 0         | 0%          |
| Mármol y similares                  | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>                        | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.16: Material del piso.



Elaborado por: Silvana Alvarado

#### Pregunta 4

¿Número de vehículos que posee actualmente?

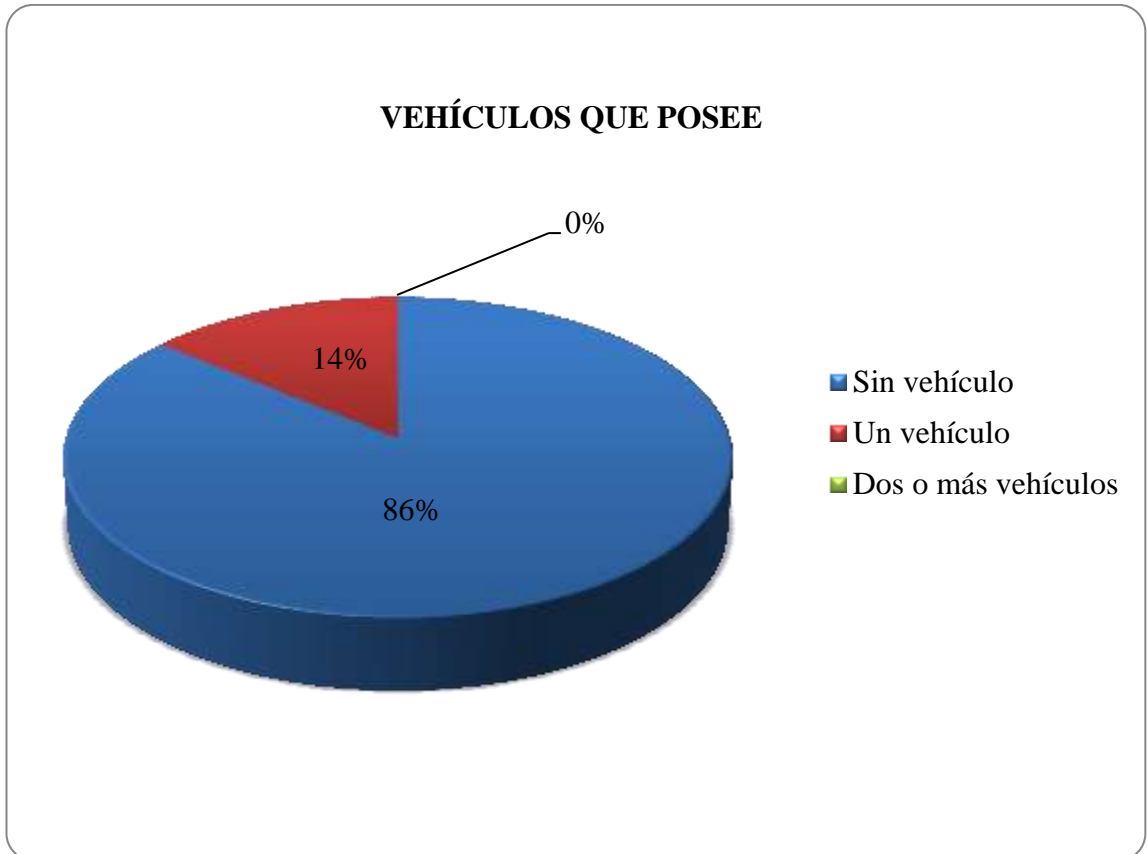
Tabla 4.17: Pregunta 4

| Opción              | Cantidad  | Porcentaje  |
|---------------------|-----------|-------------|
| Sin vehículo        | 48        | 86%         |
| Un vehículo         | 8         | 14%         |
| Dos o más vehículos | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>        | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.17: Vehículos que posee.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 5

¿De dónde abastece su hogar de agua?

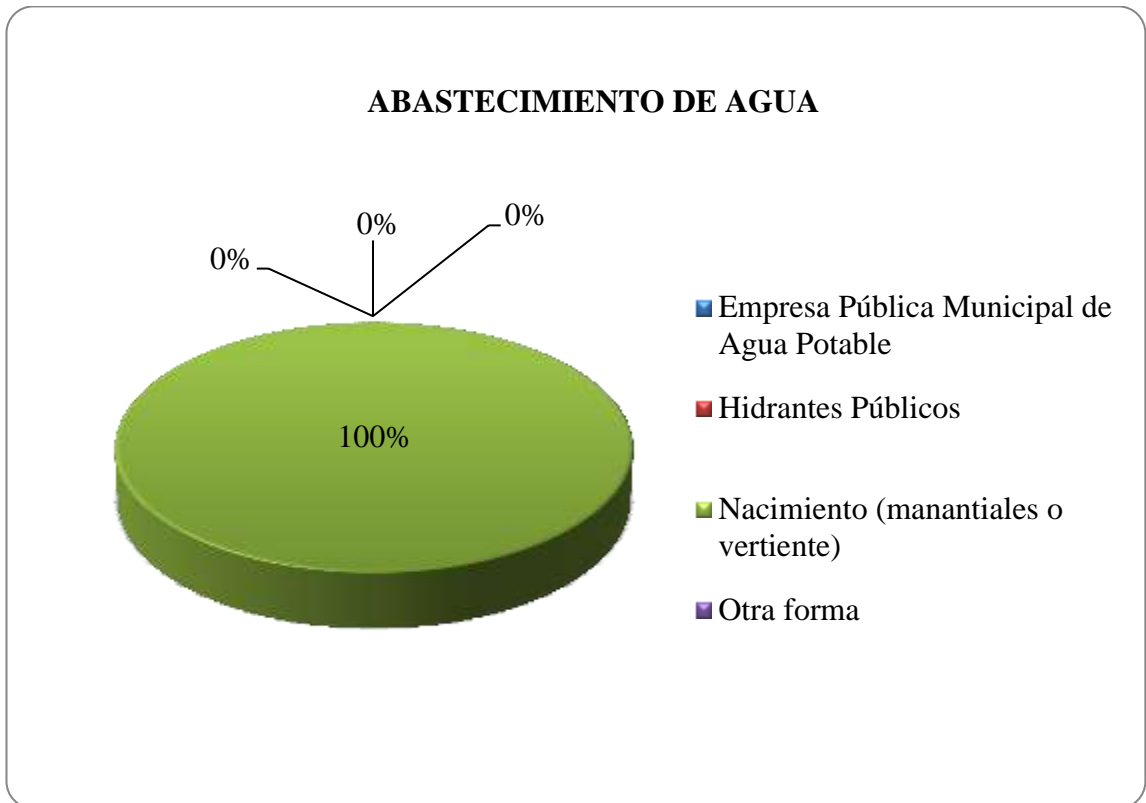
Tabla 4.18: Pregunta 5

| Opción                                    | Cantidad  | Porcentaje  |
|---|-----------|-------------|
| Empresa Pública Municipal de Agua Potable | 0         | 0%          |
| Hidrantes Públicos                        | 0         | 0%          |
| Nacimiento (manantiales o vertiente)      | 56        | 100%        |
| Otra forma                                | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>                              | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.18: Abastecimiento de agua.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 6

¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?

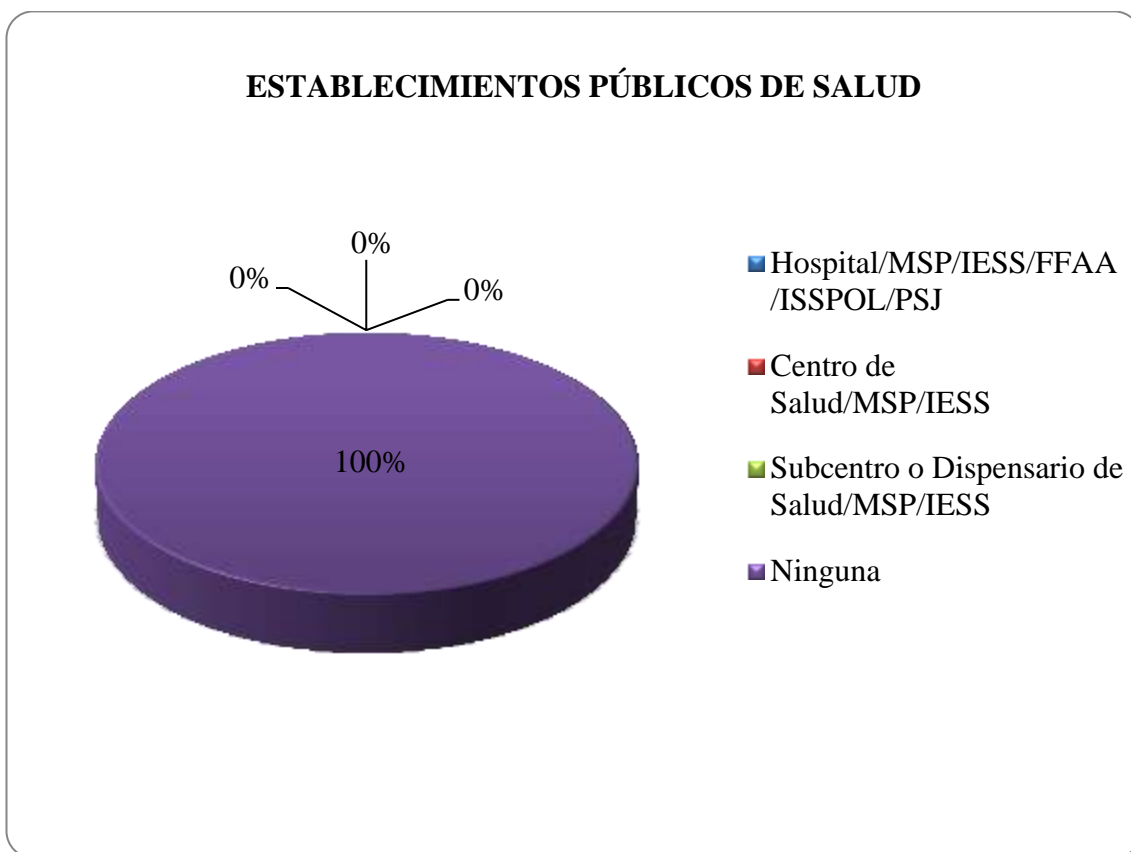
**Tabla 4.19:** Pregunta 6

| Opción                                     | Cantidad  | Porcentaje  |
|--|-----------|-------------|
| Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ          | 0         | 0%          |
| Centro de Salud/MSP/IESS                   | 0         | 0%          |
| Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS | 0         | 0%          |
| Ninguna                                    | 56        | 100%        |
| <b>Total</b>                               | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 4.19:** Establecimientos públicos de salud.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 7

¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?

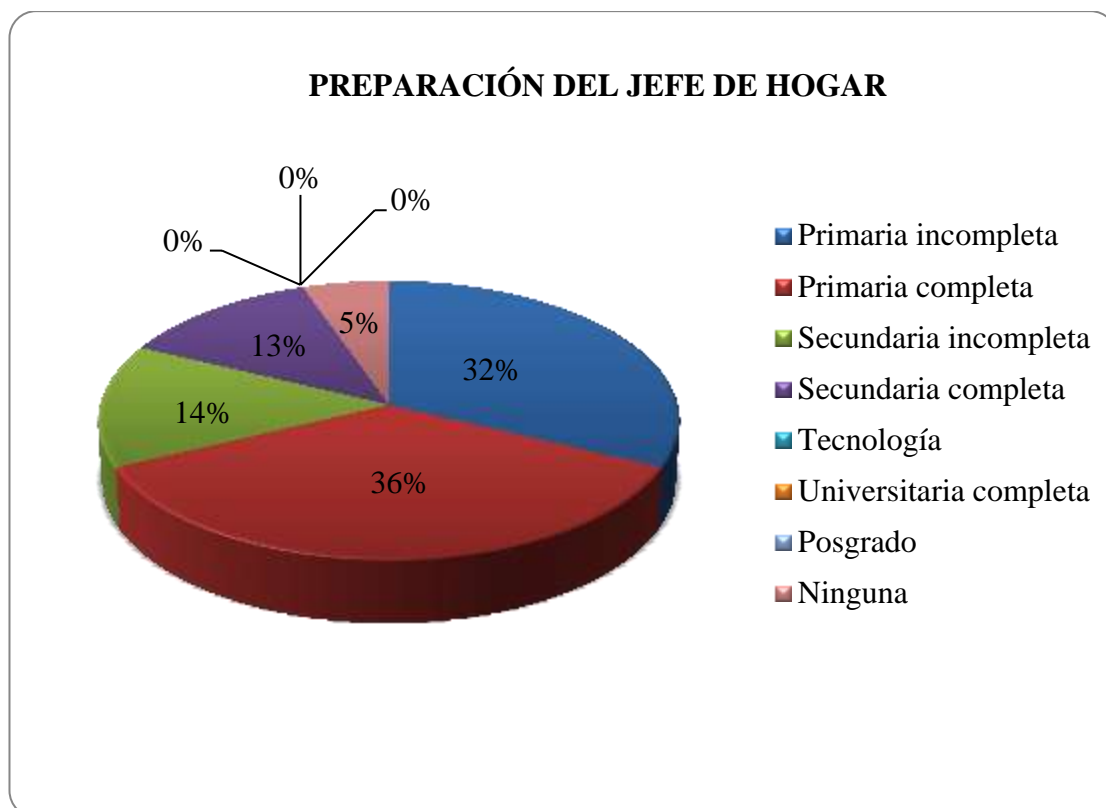
Tabla 4.20: Pregunta 7

| Opción                 | Cantidad  | Porcentaje  |
|------------------------|-----------|-------------|
| Primaria incompleta    | 18        | 33%         |
| Primaria completa      | 20        | 36%         |
| Secundaria incompleta  | 8         | 14%         |
| Secundaria completa    | 7         | 13%         |
| Tecnología             | 0         | 0%          |
| Universitaria completa | 0         | 0%          |
| Posgrado               | 0         | 0%          |
| Ninguna                | 3         | 5%          |
| <b>Total</b>           | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.20: Preparación del jefe de hogar.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 8

¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?

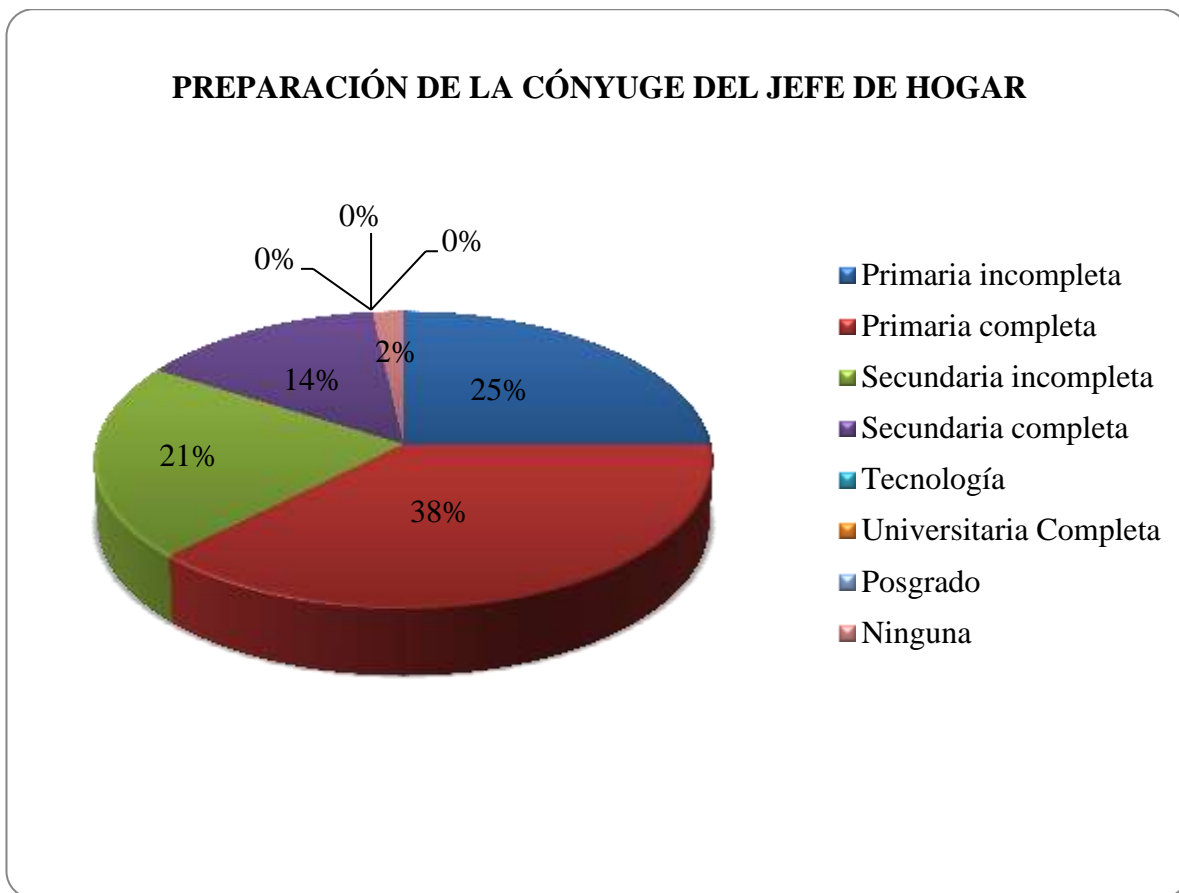
Tabla 4.21: Pregunta 8

| Opción                 | Cantidad  | Porcentaje  |
|------------------------|-----------|-------------|
| Primaria incompleta    | 14        | 25%         |
| Primaria completa      | 21        | 38%         |
| Secundaria incompleta  | 12        | 21%         |
| Secundaria completa    | 8         | 14%         |
| Tecnología             | 0         | 0%          |
| Universitaria Completa | 0         | 0%          |
| Posgrado               | 0         | 0%          |
| Ninguna                | 1         | 2%          |
| <b>Total</b>           | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.21: Preparación de la cónyuge del jefe de hogar.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 9

¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?

Tabla 4.22: Pregunta 9

| Opción                                   | Cantidad  | Porcentaje  |
|--|-----------|-------------|
| Nº de niños menores a 6 años (no tienen) | 13        | 23%         |
| Nº de niños menores a 6 años (1)         | 16        | 29%         |
| Nº de niños menores a 6 años (2)         | 18        | 32%         |
| Nº de niños menores a 6 años (3)         | 9         | 16%         |
| <b>Total</b>                             | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.22: Menores de 6 años en el hogar.



Elaborado por: Silvana Alvarado

### Pregunta 10

¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?

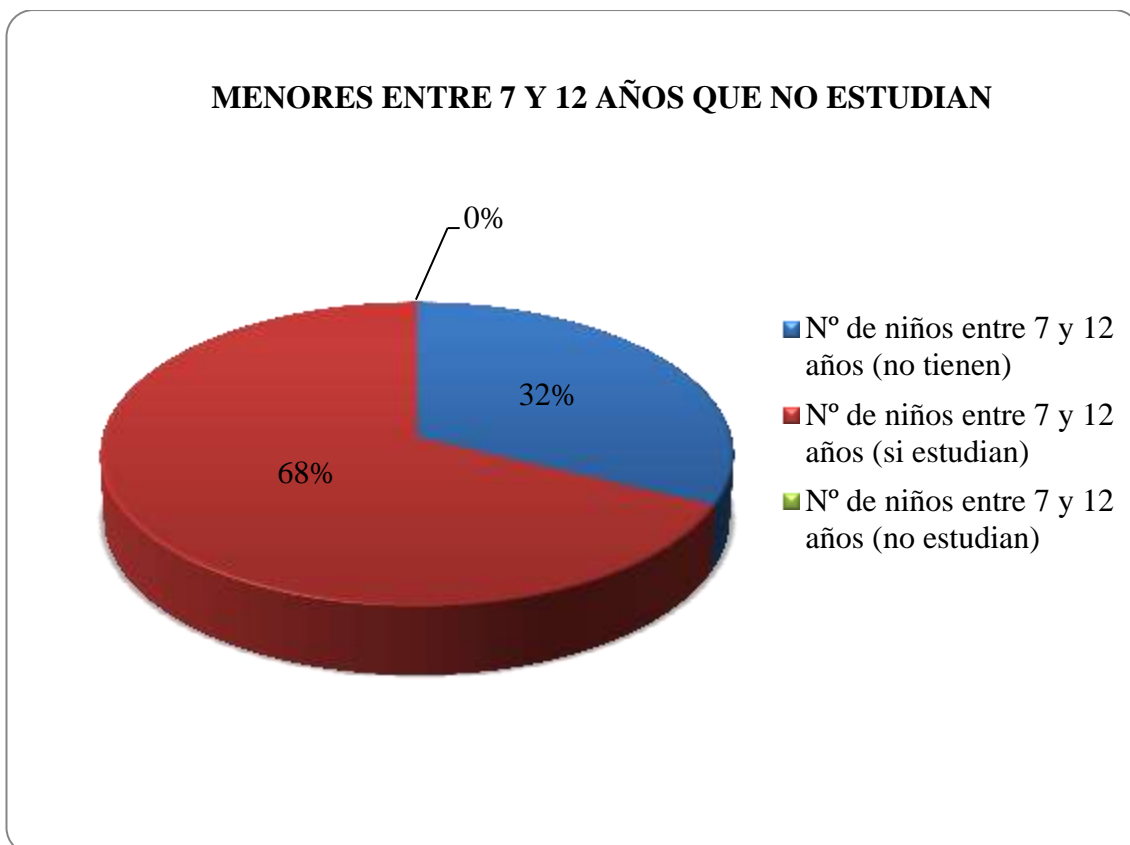
Tabla 4.23: Pregunta 10

| Opción                                      | Cantidad  | Porcentaje  |
|---|-----------|-------------|
| N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)   | 18        | 32%         |
| N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian) | 38        | 68%         |
| N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian) | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>                                | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.23: Menores entre 7 y 12 años que no estudian.



Elaborado por: Silvana Alvarado



### Pregunta 11

¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar?

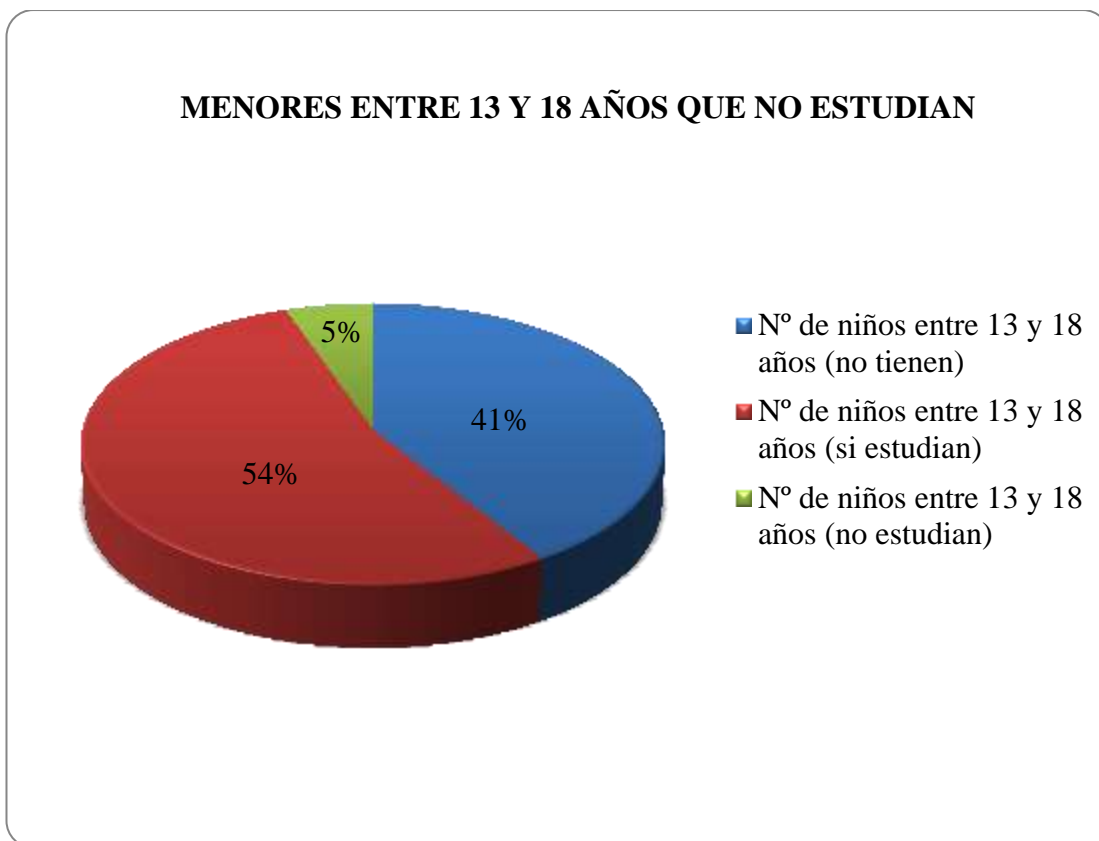
Tabla 4.24: Pregunta 11

| Opción                                       | Cantidad  | Porcentaje  |
|--|-----------|-------------|
| Nº de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | 23        | 41%         |
| Nº de niños entre 13 y 18 años (si estudian) | 30        | 54%         |
| Nº de niños entre 13 y 18 años (no estudian) | 3         | 5%          |
| <b>Total</b>                                 | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.24: Menores entre 13 y 18 años que no estudian.



Elaborado por: Silvana Alvarado

## Pregunta 12

¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?

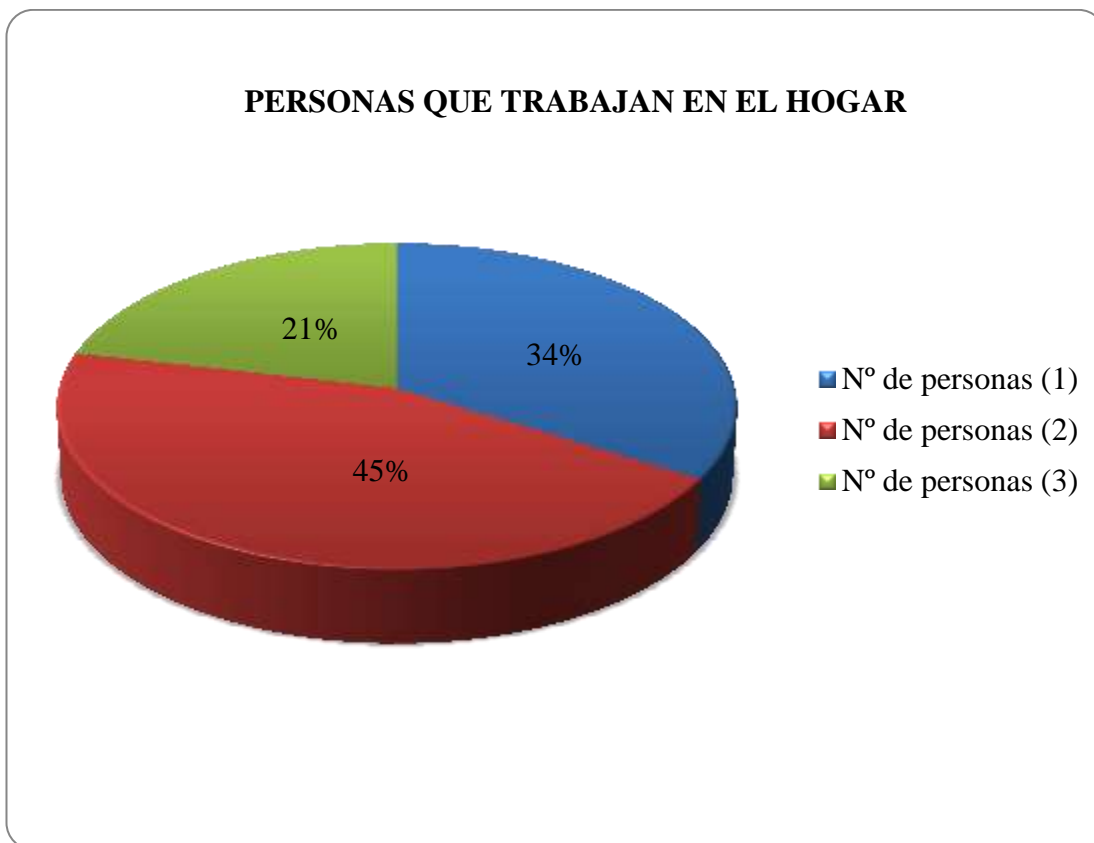
**Tabla 4.25:** Pregunta 12

| Opción             | Cantidad  | Porcentaje  |
|--------------------|-----------|-------------|
| N° de personas (1) | 19        | 34%         |
| N° de personas (2) | 25        | 45%         |
| N° de personas (3) | 12        | 21%         |
| <b>Total</b>       | <b>56</b> | <b>100%</b> |

**Fuente:** Encuesta 2

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Gráfico 4.25:** Personas que trabajan en el hogar.



**Elaborado por:** Silvana Alvarado

### Pregunta 13

¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?

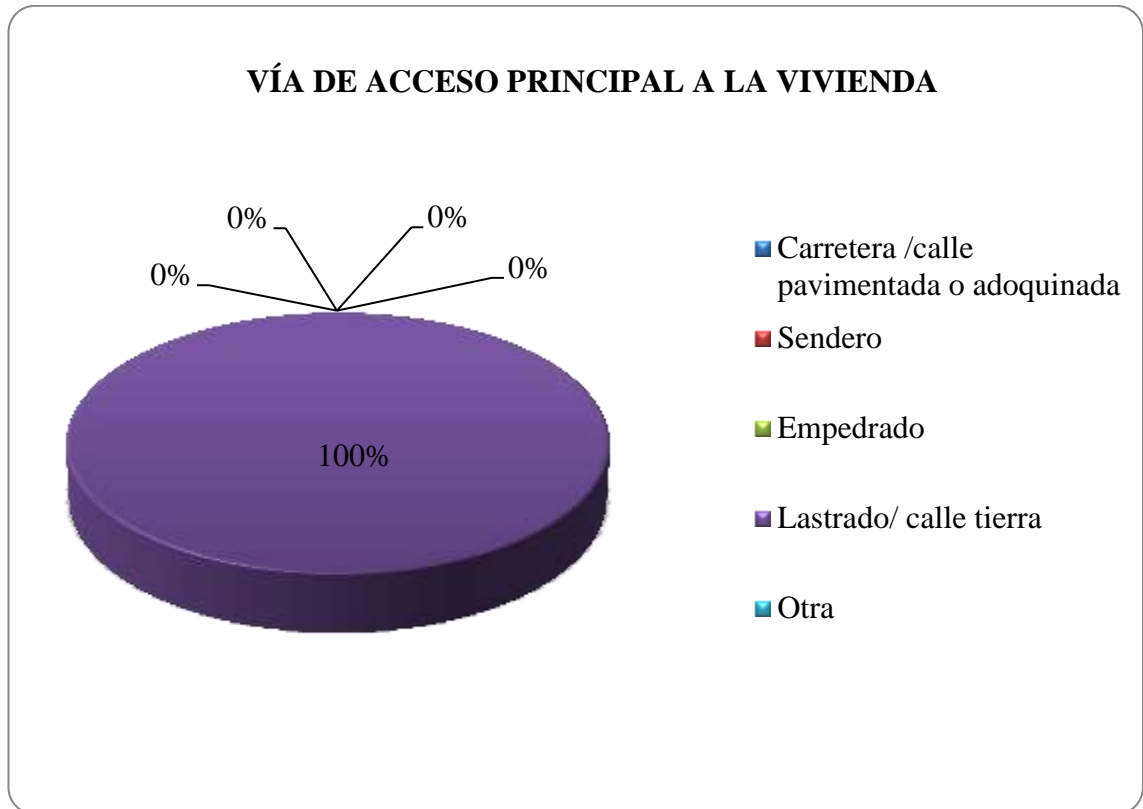
Tabla 4.26: Pregunta 13

| Opción                                    | Cantidad  | Porcentaje  |
|---|-----------|-------------|
| Carretera /calle pavimentada o adoquinada | 0         | 0%          |
| Sendero                                   | 0         | 0%          |
| Empedrado                                 | 0         | 0%          |
| Lastrado/ calle tierra                    | 56        | 100%        |
| Otra                                      | 0         | 0%          |
| <b>Total</b>                              | <b>56</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Encuesta 2

Elaborado por: Silvana Alvarado

Gráfico 4.26: Vía de acceso principal a la vivienda.



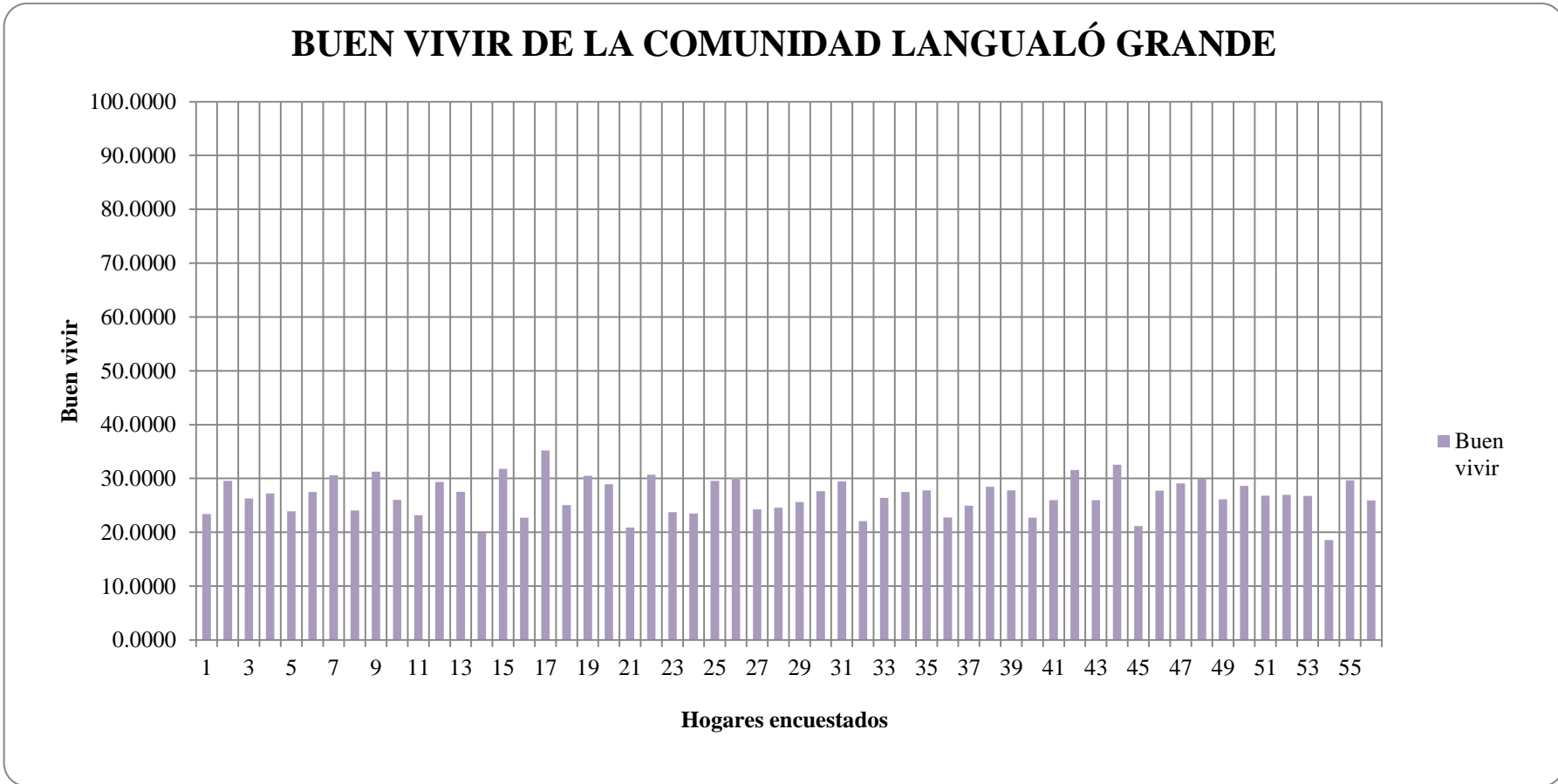
Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 4.27:** Resultado del buen vivir por hogar.

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA<br>POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                         |                |
|--|-------------------------|----------------|
| N° Hogares encuestados   | N° Personas en el hogar | Buen vivir     |
| Hogar 1  | 5                       | 23.4006        |
| Hogar 2  | 4                       | 29.5474        |
| Hogar 3  | 6                       | 26.2746        |
| Hogar 4  | 4                       | 27.2342        |
| Hogar 5  | 5                       | 23.8920        |
| Hogar 6  | 5                       | 27.4861        |
| Hogar 7  | 4                       | 30.5909        |
| Hogar 8  | 5                       | 24.0489        |
| Hogar 9  | 6                       | 31.2740        |
| Hogar 10   | 4                       | 26.0028        |
| Hogar 11   | 4                       | 23.1666        |
| Hogar 12   | 4                       | 29.3505        |
| Hogar 13   | 5                       | 27.5233        |
| Hogar 14   | 5                       | 19.9280        |
| Hogar 15   | 5                       | 31.7667        |
| Hogar 16   | 6                       | 22.7169        |
| Hogar 17   | 6                       | 35.1832        |
| Hogar 18   | 4                       | 25.0378        |
| Hogar 19   | 3                       | 30.4840        |
| Hogar 20   | 4                       | 28.9055        |
| Hogar 21   | 5                       | 20.8806        |
| Hogar 22   | 5                       | 30.6839        |
| Hogar 23   | 5                       | 23.7578        |
| Hogar 24   | 4                       | 23.4678        |
| Hogar 25   | 6                       | 29.5270        |
| Hogar 26   | 4                       | 30.1200        |
| Hogar 27   | 6                       | 24.2721        |
| Hogar 28   | 4                       | 24.5634        |
| Hogar 29   | 5                       | 25.6154        |
| Hogar 30   | 6                       | 27.6250        |
| Hogar 31   | 5                       | 29.4258        |
| Hogar 32   | 4                       | 22.0957        |
| Hogar 33   | 6                       | 26.3647        |
| Hogar 34   | 6                       | 27.4501        |
| Hogar 35   | 6                       | 27.7759        |
| Hogar 36   | 5                       | 22.7458        |
| Hogar 37   | 5                       | 24.9593        |
| Hogar 38   | 4                       | 28.4810        |
| Hogar 39   | 4                       | 27.7759        |
| Hogar 40   | 5                       | 22.7186        |
| Hogar 41   | 5                       | 25.9656        |
| Hogar 42   | 6                       | 31.5962        |
| Hogar 43   | 4                       | 25.9671        |
| Hogar 44   | 5                       | 32.5808        |
| Hogar 45   | 4                       | 21.1274        |
| Hogar 46   | 4                       | 27.7530        |
| Hogar 47   | 5                       | 29.0944        |
| Hogar 48   | 5                       | 29.9459        |
| Hogar 49   | 4                       | 26.1401        |
| Hogar 50   | 6                       | 28.6159        |
| Hogar 51   | 5                       | 26.7792        |
| Hogar 52   | 4                       | 26.9366        |
| Hogar 53   | 4                       | 26.7485        |
| Hogar 54   | 5                       | 18.5315        |
| Hogar 55   | 6                       | 29.6436        |
| Hogar 56   | 5                       | 25.8991        |
| <b>TOTAL</b>   | <b>271</b>              | <b>26.7401</b> |

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

Gráfico 4.27: Resultado del buen vivir por hogar.



Elaborado por: Silvana Alvarado

## **4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS**

### **4.2.1 Encuesta 1**

#### **1.- ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?**

El 79% de los encuestados consideran que el volumen de agua que llega hasta su vivienda es regular o mala, por tal razón no pueden utilizar para sus cultivos, el 21% consideran que es bueno el volumen de agua que llega hasta sus viviendas, pero no abastece para poder utilizar en los cultivos y ningún encuestado opina que es excelente el volumen de agua.

#### **2.- ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?**

El 63% de los encuestados se dedican a la agricultura, por tal razón la mayoría de los habitantes dependen de sus cultivos, el 16% son empleados en las plantaciones florícolas, el 12% son comerciantes, el 7% se dedican a otras actividades y un 2% realizan actividades domésticas.

Las personas de la comunidad de Langualó Grande que trabajan en las florícolas tienen un mensual básico del cual tienen que sustentar el hogar, el transporte para movilizarse a su lugar de trabajo entre otras cosas. Ellos aun con este trabajo tratan de no dejar sin usar sus terrenos, pero ellos cultivan en una mínima cantidad.

#### **3.- ¿Qué tipo de producto cultiva?**

El 96% de los encuestados cultivan maíz, 82% siembran papas, el 71% cultivan pasto para sus animales, el 59% cultivan habas, el 52% cultivan cebada, el 29% cultivan chochos y el 23% cultivan hortalizas.

Los porcentajes de los cultivos son altos, ya que ellos se sustentan de lo que cultivan y una mínima parte sacan al mercado, pero tomando en cuenta que solo las personas que cuentan con un vehículo y a su vez tienen propiedades grandes pueden realizar esta actividad.

#### **4.- ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?**

El 66% de los encuestados conocen o han escuchado hablar lo que es un sistema de riego y los beneficios que presenta para los cultivos, pero el 34% desconocen del tema o niegan saberlo por el temor a equivocarse en lo que piensan acerca de lo que es un sistema de riego.

#### **5.- ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?**

El 68% de los encuestados piensan que el uso inadecuado del agua de riego, afecta el medio ambiente, ya sea en forma directa o indirectamente y el 32% no consideran que el mal uso del agua sea un problema para el ambiente.

#### **6.- ¿Qué métodos de riego usted conoce?**

El 89% de los encuestados conocen el método de riego por aspersión o han escuchado hablar del mismo, el 32% conocen el método de riego por goteo, el 4% conoce y ha escuchado hablar del riego por surcos y ninguna persona de las encuestadas conoce el riego por inundación.

#### **7.- ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?**

El 96% de los encuestados responden que ninguna persona cuenta con un método de riego en el sector o dicen no haber observado si alguien cuenta con este y el 4% afirman que hay pocos sistemas de riego de los cuales todos son por aspersión, los habitantes manifiestan que existe ciertas personas que cuentan con dicho sistema de riego, el mismo que desconocen cómo hacen funcionar.

#### **8.- ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?**

El 100% de los encuestados piensan que es necesario implementar el sistema de riego en el sector, ya que beneficiaría a todos los habitantes y mejoraría su calidad de vida e incluso podrían sacar sus productos al mercado.

**9.- ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?**

El 100% de los encuestados creen que el método de riego más adecuado para sus cultivos es el riego por aspersión, debido a las ventajas que presenta y a las características del lugar como son: el clima, el suelo y otros.

**10.- ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?**

El 100% de los encuestados piensan que al implementar el sistema de riego mejorarían su buen vivir, debido a que ellos cuentan con el recurso hídrico, el cual es muy importante en la agricultura y lo que hace falta es personas profesionales para llevar a cabo el proyecto.

**11.- ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país?**

El 100% de los encuestados, piensan que al implementar el sistema de riego evitarían que las personas y familiares emigren a otras ciudades, tomando en cuenta que al aumentar las necesidades de las personas, incluso sientan la necesidad de salir del país.

**12.- ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?**

El 100% de los encuestados dijeron que están dispuestos a colaborar con mingas en la implementación del sistema de riego, debido a que no se alcanzan económicamente.

➤ **Resultados generales del agua de riego en la comunidad de Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.**

Según la información adquirida en el (Anexo 2.5.1), los resultados generales indican el promedio del agua de riego de los habitantes de la comunidad Langualó Grande, que es de 4.7 en un nivel de 10 puntos.



## 4.2.2 Encuesta 2

### Información General

#### 1.- ¿Qué tipo de vivienda es?

El 96% de los encuestados dijeron que su vivienda es propia y el 4% dijeron que su vivienda es arrendada.

#### 2.- ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?

El 46% del material de las paredes es de ladrillo, bloque o adobe sin revocar, el 32% es de bloque ranurado o revitado, el 18% es de ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado y el 4% es de tapia pisada (adobe).

#### 3.- ¿Material de que está hecho el piso?

El 64% de las personas encuestadas respondieron que el material del piso de su vivienda es de cemento, el 18% de madera y el 18% de tierra.

#### 4.- ¿Número de vehículos que posee actualmente?

El 86% de los encuestados dijeron que no poseen ningún vehículo y el 14% si poseen vehículo para poderse movilizar.

#### 5.- ¿De dónde abastece su hogar de agua?

El 100% de las personas encuestadas dijeron que abastecen su hogar de agua de un nacimiento (manantiales o vertiente).

#### 6.- ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?

El 100% de los encuestados respondieron que no existe ningún tipo de establecimiento público de salud.

Con respecto al tema de salud, no existe la presencia de un centro de salud en el sector, sin embargo, para la atención de emergencias asistenciales, la comunidad se dirige al centro de salud de la comunidad vecina de Chinchil para su atención médica.

**7.- ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?**

El 36% de los encuestados dijeron que el jefe de hogar tiene la primaria completa, el 32% primaria incompleta, el 14% secundaria incompleta, el 13% secundaria completa y el 5% no tienen ningún tipo de estudio debido a que no se alcanzaban económicamente.

**8.- ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?**

El 38% de las personas encuestadas dijeron que el cónyuge del jefe de hogar tiene la primaria completa, el 25% tienen la primaria incompleta, el 21% tienen la secundaria incompleta, el 14% tienen la secundaria completa y el 2% no tienen ningún tipo de estudio.

**9.- ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?**

El 32% de los encuestados respondieron que tienen dos niños menores de 6 años, 29% tienen un niño, 23% no tienen niños menores de 6 años y el 16% tienen 3 niños.

**10.- ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?**

El 68% de los encuestados dijeron que todos sus niños entre 7 y 12 años estudian y el 32% dijeron que no tienen niños de esa edad.

**11.- ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar?**

El 54% de los encuestados nos respondieron que tienen menores entre 13 y 18 años que estudian, el 41% no tienen menores de esa edad y el 5% tienen menores que no estudian por razones personales.

**12.- ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?**

El 45% de los encuestados respondieron que trabajan 2 personas del hogar, el 34% trabaja 1 persona y el 21% respondieron que 3 personas trabajan en el hogar.

### **13.- ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?**

El 100% de las personas encuestadas respondieron que la vía de acceso principal a cada una de sus viviendas es lastrada/calle de tierra.

#### **➤ Resultados generales del buen vivir en la comunidad de Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.**

Según la información adquirida (**Anexo 2.5.2**), los resultados generales indican el promedio del buen vivir de los habitantes de la comunidad Langualó Grande que es de 26.83%.

### **4.2.2 Entrevista parcialmente estructurada**

#### **Nº 01**

**Localidad:** Departamento de Riego y Drenaje del Consejo Provincial de Cotopaxi.

**Entrevistado/a:** Ing. Ivonne Lagla

**Entrevistador/a:** Srta. Silvana Alvarado

**Lugar y fecha:** Latacunga, 07 de Noviembre del 2013.

**Objeto de estudio:** Obtención de información con personal técnico para el desarrollo de un sistema de riego en la comunidad de Langualó Grande.

#### **1. ¿Cuáles son los requisitos para un sistema de riego?**

Los requisitos necesarios para un sistema de riego se mencionaran a continuación:

- Concesión del caudal.
- Escritura de propiedad donde se implantará el tanque de reserva.
- La comunidad deberá estar legalmente inscrita en el MIES (MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL).
- Listado de socios.
- Diseño del sistema de riego y el permiso del Medio Ambiente.

#### **2. ¿Qué sistema de riego es el más apto para la producción agrícola?**

En nuestro país, en especial en la región sierra se pueden aplicar en la producción

agrícola los siguientes sistemas de riego:

- Inundación (existe mayor desperdicio de agua).
- Goteo (el agua absorbe únicamente la planta).
- Aspersión (el agua absorbe tanto el suelo como la planta).

Tomando en cuenta esta descripción podemos decir que, el sistema de riego más apto para la producción agrícola es el sistema por goteo.

### 3. ¿Cuánto es el caudal mínimo para el agua de riego?

El caudal mínimo, para los sistemas de riego, más utilizados son los siguientes:

- **Inundación:** 0.50 lt./seg./Ha.
- **Aspersión:** 0.25 lt./seg./Ha.
- **Goteo:** 0.15 lt./seg./Ha. (óptimo)

### 4. ¿Cómo se puede controlar la cantidad de líquido a utilizar?

La manera más adecuada para controlar la cantidad de agua a utilizar, es mediante un medidor, de los cuales en la actualidad existe únicamente solo el de  $\frac{3}{4}$ .

## 4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

### 4.3.1 Prueba del Chi-cuadrado

El Chi Cuadrado ( $X^2$ ) prueba la significancia estadística, comparando el valor de la probabilidad obtenida con el punto de corte establecido internacionalmente, para el nivel de confianza, que es del 95%, y el nivel de significancia evaluado por el criterio del p-value o valor p, o el criterio del valor crítico, el valor de p este último. Este es entendido como el nivel más bajo de probabilidad con el que se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Es decir, es el nivel mínimo que expresa la probabilidad de que los resultados obtenidos se deban a una asociación real y no al azar. Internacionalmente se acepta que toda  $p < 0.05$  (5%) es estadísticamente significativa, por lo que con ese nivel se puede rechazar la  $H_0$  o no rechazar la  $H_0$ .

**Fuente:** (Borda Perez, Tuesca Molina , & Navarro Lechuga, 2005)

### 4.3.2 Formulación de la hipótesis

#### Modelo lógico

**H0**= La implementación de un sistema de riego, **NO** mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

**H1**= La implementación de un sistema de riego, **SI** mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

#### Modelo matemático

Hipótesis nula **H0** = Respuestas observadas = Respuestas esperadas.

Hipótesis alternativa **H1** = Respuestas observadas  $\neq$  Respuestas esperadas.

#### Nivel de significación

La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa es del 0.5%, es decir, el nivel de confianza es del 95%.

### 4.3.3 Estadístico de prueba

$$X^2 = \sum \frac{(FO - FE)^2}{FE}$$

**X<sup>2</sup>** = Valor a calcularse de Chi – cuadrado.

$\Sigma$  = Sumatoria.

**FO** = Respuestas observadas de la investigación.

**FE** = Respuestas esperadas o calculadas.

### 4.3.3.1 Frecuencias observadas

Tabla 4.28: Determinación de las frecuencias observadas.

| <b>PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTE</b> |                      |                      |              |
|---|----------------------|----------------------|--------------|
| <b>BUEN VIVIR</b>                                     | <b>AGUA DE RIEGO</b> |                      |              |
|   | <b>SATISFECHOS</b>   | <b>INSATISFECHOS</b> | <b>TOTAL</b> |
| ALTA  | 33                   | 6                    | 39           |
| BAJA  | 116                  | 116                  | 232          |
| <b>TOTAL</b>  | 149                  | 122                  | 271          |

Fuente: Habitantes de la comunidad de Langualó Grande.

Elaborado por: Silvana Alvarado

### 4.3.3.2 Frecuencias esperadas

$$f_e = \frac{(\text{total o marginal de renglón})(\text{total o marginal de columna})}{N}$$

N= Número total de la muestra.

Tabla 4.29: Determinación de las frecuencias esperadas.

| <b>PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTE</b> |                      |                      |              |
|---|----------------------|----------------------|--------------|
| <b>BUEN VIVIR</b>                                     | <b>AGUA DE RIEGO</b> |                      |              |
|   | <b>SATISFECHOS</b>   | <b>INSATISFECHOS</b> | <b>TOTAL</b> |
| ALTA  | 21.44                | 17.56                | 39           |
| BAJA  | 127.56               | 104.44               | 232          |
| <b>TOTAL</b>  | 149                  | 122                  | 271          |

Fuente: Habitantes de la comunidad de Langualó Grande.

Elaborado por: Silvana Alvarado

Tabla 4.30: Resultado del Chi- cuadrado.

| <b>FO</b> | <b>FE</b>              | $X^2 = \sum \frac{(FO - FE)^2}{FE}$ |
|-----------|------------------------|-------------------------------------|
| 33        | 21.44                  | 6.23                                |
| 116       | 127.56                 | 1.05                                |
| 6         | 17.56                  | 7.61                                |
| 116       | 104.44                 | 1.28                                |
|           | <b>X<sup>2</sup> =</b> | <b>16.17</b>                        |

Fuente: Habitantes de la comunidad de Langualó Grande.

Elaborado por: Silvana Alvarado

### 4.3.3.3 Grados de libertad

$$gl = (c - 1) * (h - 1)$$

gl= Grados de libertad.

c= columnas de tabla.

h= hileras o filas.

$$gl = (2-1) (2-1)$$

$$gl = 1 * 1$$

$$gl = 1$$

**Tabla 4.31:** Chi- cuadrado.

| g.d.l | 0,001  | 0,005  | 0,01   | 0,02   | 0,025  | 0,03   | 0,04   | 0,05   | 0,10   | 0,15   | 0,20   | 0,25   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1     | 10,828 | 7,879  | 6,635  | 5,412  | 5,024  | 4,709  | 4,218  | 3,841  | 2,706  | 2,072  | 1,642  | 1,323  |
| 2     | 13,816 | 10,597 | 9,210  | 7,824  | 7,378  | 7,013  | 6,438  | 5,991  | 4,605  | 3,794  | 3,219  | 2,773  |
| 3     | 16,266 | 12,838 | 11,345 | 9,837  | 9,348  | 8,947  | 8,311  | 7,815  | 6,251  | 5,317  | 4,642  | 4,108  |
| 4     | 18,467 | 14,860 | 13,277 | 11,668 | 11,143 | 10,712 | 10,026 | 9,488  | 7,779  | 6,745  | 5,989  | 5,385  |
| 5     | 20,515 | 16,750 | 15,086 | 13,388 | 12,833 | 12,375 | 11,644 | 11,070 | 9,236  | 8,115  | 7,289  | 6,626  |
| 6     | 22,458 | 18,548 | 16,812 | 15,033 | 14,449 | 13,968 | 13,198 | 12,592 | 10,645 | 9,446  | 8,558  | 7,841  |
| 7     | 24,322 | 20,278 | 18,475 | 16,622 | 16,013 | 15,509 | 14,703 | 14,067 | 12,017 | 10,748 | 9,803  | 9,037  |
| 8     | 26,124 | 21,955 | 20,090 | 18,168 | 17,535 | 17,010 | 16,171 | 15,507 | 13,362 | 12,027 | 11,030 | 10,219 |
| 9     | 27,877 | 23,589 | 21,666 | 19,679 | 19,023 | 18,480 | 17,608 | 16,919 | 14,684 | 13,288 | 12,242 | 11,389 |
| 10    | 29,588 | 25,188 | 23,209 | 21,161 | 20,483 | 19,922 | 19,021 | 18,307 | 15,987 | 14,534 | 13,442 | 12,549 |
| 11    | 31,264 | 26,757 | 24,725 | 22,618 | 21,920 | 21,342 | 20,412 | 19,675 | 17,275 | 15,767 | 14,631 | 13,701 |
| 12    | 32,909 | 28,300 | 26,217 | 24,054 | 23,337 | 22,742 | 21,785 | 21,026 | 18,549 | 16,989 | 15,812 | 14,845 |
| 13    | 34,528 | 29,819 | 27,688 | 25,472 | 24,736 | 24,125 | 23,142 | 22,362 | 19,812 | 18,202 | 16,985 | 15,984 |
| 14    | 36,123 | 31,319 | 29,141 | 26,873 | 26,119 | 25,493 | 24,485 | 23,685 | 21,064 | 19,406 | 18,151 | 17,117 |
| 15    | 37,697 | 32,801 | 30,578 | 28,259 | 27,488 | 26,848 | 25,816 | 24,996 | 22,307 | 20,603 | 19,311 | 18,245 |
| 16    | 39,252 | 34,267 | 32,000 | 29,633 | 28,845 | 28,191 | 27,136 | 26,296 | 23,542 | 21,793 | 20,465 | 19,369 |
| 17    | 40,790 | 35,718 | 33,409 | 30,995 | 30,191 | 29,523 | 28,445 | 27,587 | 24,769 | 22,977 | 21,615 | 20,489 |
| 18    | 42,312 | 37,156 | 34,805 | 32,346 | 31,526 | 30,845 | 29,745 | 28,869 | 25,989 | 24,155 | 22,760 | 21,605 |
| 19    | 43,820 | 38,582 | 36,191 | 33,687 | 32,852 | 32,158 | 31,037 | 30,144 | 27,204 | 25,329 | 23,900 | 22,718 |
| 20    | 45,315 | 39,997 | 37,566 | 35,020 | 34,170 | 33,462 | 32,321 | 31,410 | 28,412 | 26,498 | 25,038 | 23,828 |

**Fuente:** (Mendoza, 2010)

Con un nivel de significación de 0.05% y 1 grado de libertad  $X^2_t = 3.841$ .

### **Regla de decisión**

Si  $X^2_c > X^2_t$  = rechazo  $H_0$  y acepto  $H_1$

#### **4.3.3.4 Conclusión de la hipótesis**

El valor de  $X^2_c = 16.17 > X^2_t = 3.841$  y de conformidad a lo establecido en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, se confirma que: La implementación de un sistema de riego, **SI** mejorará, el buen vivir en la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.



## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- La mayoría de los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura de acuerdo a la Tabla 4.2, de los cuales los productos preponderantes son: maíz, papas y pasto de acuerdo a la Tabla 4.3, siendo este su sustento de vida y trabajo diario, para el cual los cultivos necesitan de un sistema de riego adecuado.
- Un gran porcentaje de los habitantes del sector conoce acerca de lo que es un sistema de riego y sus funciones, tomando en cuenta que el uso inadecuado del mismo ocasionará daños al medio ambiente.
- El diseño de un sistema tecnificado de distribución de agua de riego en la comunidad de Langualó Grande, sin duda aportará con el desarrollo sostenible de la parroquia de Mulaló, debido a que la ocupación principal de los habitantes es la agricultura.
- El buen vivir de los habitantes de la comunidad de Langualó Grande, mejorará de manera indiscutible con la implementación de un sistema de tecnificado de distribución de agua de riego.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda diseñar el sistema tecnificado y adecuado de distribución de agua de riego para la población de Langualó Grande.
- Aplicar las normas técnicas necesarias para el sistema de distribución de agua de riego.
- Socializar la distribución tecnificada de agua para la zona.
- El agua potable no debe ser utilizado como agua de riego.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

##### **Ubicación**

El cantón Latacunga se encuentra ubicado en las coordenadas  $0^{\circ}56'00''S$  y  $78^{\circ}37'00''O$  en el centro del Ecuador, en la Región Interandina, al oriente de la provincia de Cotopaxi, al sur del volcán Cotopaxi, en la hoya del Patate, a 2750 metros sobre el nivel del mar.

**Fuente:** (Latacunga, 2006)

Es uno de los cantones que cuenta con mayor insolación lo que favorece la producción agrícola, se ubica en la sierra central, teniendo como límites:

- Al norte la provincia de Pichincha;
- Al sur el cantón Salcedo;
- Al este, la Provincia de Napo; y,
- Al oeste, los cantones Sigchos, Pujilí y Saquisilí.

Latacunga pertenece a la provincia de Cotopaxi, al ser uno de los cantones más grandes, es una zona muy representativa para la producción de alimentos para la provincia, una de las principales actividades en la zona baja del cantón es la producción de flores y brócoli para exportación, las mismas que cuentan con agua de riego permanente, estas empresas acogen la mano de obra de las zonas altas del cantón (Cantón Latacunga, 2006).

**Gráfico 6.1:** Ubicación del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.



**Fuente:** INEC-Instituto Nacional de estadísticas y Censos.

**Mulaló:** Es una de las 10 parroquias rurales del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se ubica a 19 km al norte de la ciudad de Latacunga.

La parroquia Mulaló está limitada de la siguiente manera:

- Al norte con el cantón Mejía;
- Al sur con las parroquias Joseguango Bajo y Aláquez;
- Al este con la provincia de Napo;
- Al oeste con las parroquias de Pastocalle, Tanicuchí y Guaytacama.

Su territorio comprende 436 km<sup>2</sup>, por su altitud la temperatura ambiente oscila entre los 10 y 17 grados centígrados existiendo valores inferiores tomando en cuenta que la cabecera parroquial está a 3000 metros sobre el nivel del mar hasta las estribaciones del Cotopaxi donde la temperatura se aproxima a cero.

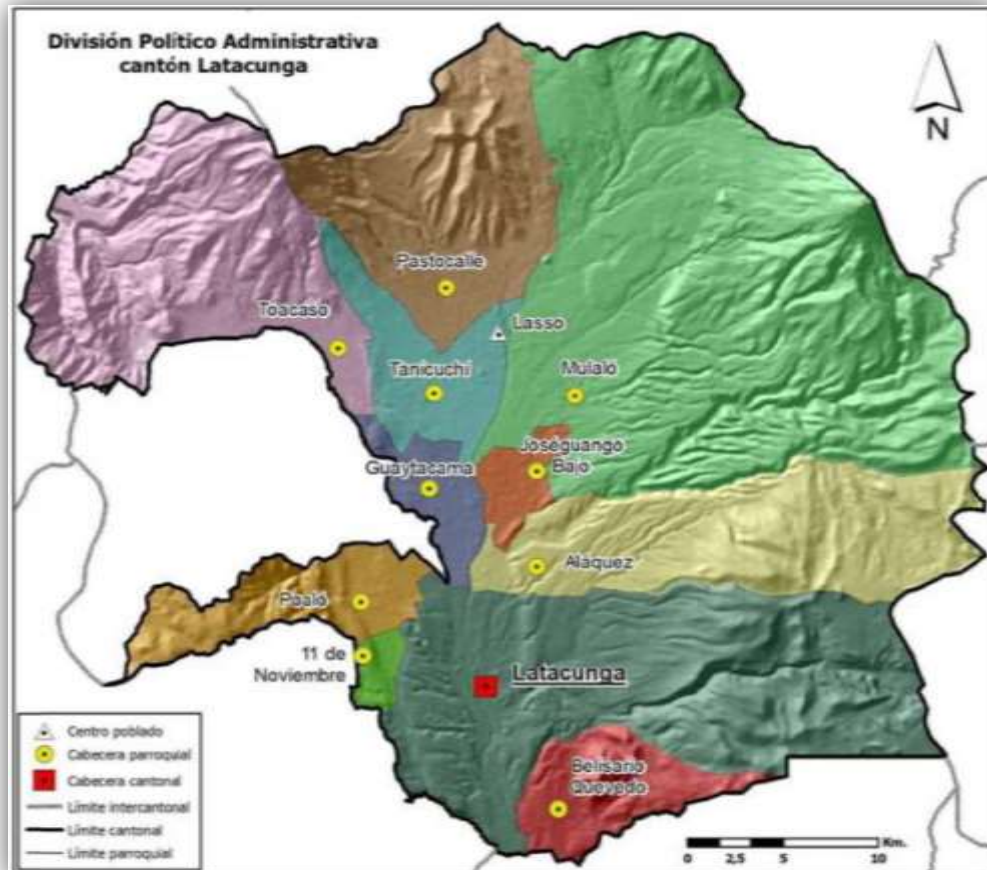
**Fuente:** (Parroquia Mulaló, 2008)

La actividad económica de los habitantes, es la agricultura a la cual se dedica la mayor parte de la población sea esta de forma extensiva en la parte que no dispone de riego e intensiva en las zonas con riego artificial, aquí están los cultivos de

flores y brócoli bajo invernadero y al aire libre que son los de mayor generación de empleo las mismas que están en la zona baja del sector.

**Fuente:** (Parroquia Mulaló, entidades, 2007)

**Gráfico 6.2:** Ubicación de la parroquia Mulaló en el cantón Latacunga.



**Fuente:** Instituto Geográfico Militar

**Langualó Grande:** La comunidad se encuentra ubicada en las coordenadas  $00^{\circ}47'59.77''S$  y  $78^{\circ}31'45.03''O$ . Es una zona donde la principal ocupación y/o forma de ingresos económicos de los habitantes es la agricultura de los cuales cultivan: maíz, cebada, papas, chochos, habas, hortalizas (mínima cantidad) y pastos.

El área de riego, limita al Norte con la quebrada Cutuhuayco y la comunidad Chinchil de Villamarín, al Sur con el río Aláquez y la comunidad de Langualó Chico, al este con la hacienda Barrancas y el río Aláquez y al oeste con la comunidad de Joseguango Alto y Langualó Chico.

**Gráfico 6.3:** Ubicación de la comunidad de Langualó Grande en la parroquia Mulaló.



**Fuente:** Google Earth

### **Clima**

El clima varía muy húmedo templado, a seco en diferentes épocas del año el mismo que va desde el gélido de las cumbres andinas hasta el cálido húmedo en el sub-trópico occidental. La capital, Latacunga, está ubicada a 2.750 metros sobre el nivel del mar, lo cual le determina un clima templado, a veces ventoso y frío. En general la provincia posee una temperatura media anual de 11 °C, por lo que cuenta con un clima templado a frío.

### **Altitud**

- Media 3849 msnm
- Máxima 5897 msnm
- Mínima 1800 msnm

Clima de 10 a 27° C

## **Beneficiarios**

Los beneficiados con la ejecución del proyecto propuesto son los habitantes de la comunidad de Langualó Grande de la parroquia Mulaló del cantón Latacunga.

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

La comunidad Langualó Grande no cuenta con un sistema tecnificado de agua de riego para los cultivos, ya que sin este servicio el buen vivir de los habitantes tiende a escasear, teniendo en conocimiento que la mayoría de los habitantes se dedica a la agricultura de la cual se sustenta.

El principal problema detectado y validado por los habitantes del sector ha sido la carencia de agua para riego, pues para la producción de sus cultivos, se han valido de los favores y beneficios que les ha dado la naturaleza, sin embargo, el cambio climático y el calentamiento global, también han afectado a esta población en el calendario de lluvias y la definición de las estaciones climáticas del año.

Según el criterio de la población, el manejo inadecuado de los recursos naturales, tales como suelo, agua y vegetación también constituyen un gran problema para la población. El efecto de este problema se ve reflejado en la baja productividad de los suelos, poca diversificación de cultivos y migración de la población, pues se ven obligados a abandonar sus suelos por la falta de productividad en sus terrenos y buscar la forma de subsistir como empleados en las plantaciones florícolas cercanas y en la construcción, siendo estas, razones muy importantes en el cual está involucrado el buen vivir de los habitantes, por tal razón se recomienda el diseño de un sistema tecnificado de distribución de agua de riego.

## **6.3 JUSTIFICACIÓN**

La comunidad de Langualó Grande, presenta insatisfacción en su estilo de vida, debido a que no cuentan con un sistema de riego, siendo este un instrumento muy importante para mejorar su economía y desarrollarse como comunidad, dando a conocer sus productos para los cuales el agua es de vital importancia, por lo tanto es necesario el diseño de un sistema tecnificado de distribución de agua de riego.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 Objetivo general**

Diseñar el tanque de reserva y la distribución del agua de riego para mejorar el desarrollo agrícola y consecuentemente el buen vivir de los habitantes de la comunidad de Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.

### **6.4.2 Objetivos específicos**

- Calcular y diseñar el tanque de reserva de agua para riego.
- Calcular y diseñar la red de distribución del agua de riego.
- Realizar el presupuesto.
- Realizar los planos.

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El proyecto es factible debido a que en el sector los usuarios no utilizan sistemas de riego diseñados para los cultivos, tomando en cuenta que los productos que se dan en el lugar son bastante comerciales y por ende necesitan un riego adecuado, por tal razón los habitantes del sector tendrán una aceptación positiva al ver mejorar sus cultivos y que sus ingresos económicos hayan aumentado.

El diseño de un sistema de distribución es posible llevarlo a cabo, debido a que existe el agua necesaria en las vertientes de las cuales serán captadas y almacenadas en un tanque de reserva para luego ser distribuidas de manera equitativa a todos los usuarios del lugar dependiendo el tamaño de su parcela, para así utilizar en el regadío de los cultivos en una forma correcta y lograr optimizar el agua y mejor aún cuidar el medio ambiente.

Varias instituciones gubernamentales han intervenido para ejecutar este proyecto, entre ellas la Subsecretaría de Riego y Drenaje, el Gobierno Provincial de Cotopaxi, MAGAP, SENAGUA y el Ilustre Municipio del cantón Latacunga.

## 6.6 FUNDAMENTACIÓN

### 6.6.1 Riego

Es la aplicación del agua al suelo para complementar la lluvia deficiente y proporcionar humedad para el crecimiento de las plantas y de esta manera mejorar la calidad en la producción.

**Fuente:** (Linsley & Franzini, 1967)

#### 6.6.1.1 Sistemas de riego

Existen diferentes formas para distribuir el agua en el terreno. De acuerdo con el tipo de distribución se distinguen los siguientes sistemas de riego:

- Riego por inundación.
- Riego por surcos y corrugaciones.
- Riego por aspersión.
- Riego por goteo.

**6.6.1.1.1 *El riego por inundación*** consiste en la distribución del agua por gravedad sobre toda la superficie de un terreno encerrado por pequeños diques. Se llena el compartimiento, charco o melga con una cantidad relativamente grande de agua, la cual penetra verticalmente en la tierra.

**6.6.1.1.2 *El riego por surcos y corrugaciones*** consiste en la distribución del agua por gravedad a lo largo y a través de surcos o corrugaciones en el terreno. Las corrugaciones son pequeños surcos. El agua se infiltra lateralmente en los camellones.

**6.6.1.1.3 *El riego por aspersión*** consiste en la distribución del agua en forma de lluvia. Esto se hace mediante un equipo de riego y por la presión hidráulica de una bomba. El equipo consta de bomba, tubería y aspersores. La distribución no depende de la gravedad y no requiere la nivelación del terreno.

**6.6.1.1.4 *El riego por goteo*** consiste en la aplicación local del agua al sistema radicular de la planta y del árbol. Mediante este sistema, se suministra el agua a la



planta y al árbol individualmente. De esta manera, el agua cae en los lugares donde es necesaria.

La aplicación de un cierto sistema de riego depende de los siguientes factores:

- Topografía del terreno.
- Tipo de cultivo.
- Rendimiento del cultivo.
- Disponibilidad de agua.
- Inversión y costo de mantenimiento del sistema.
- Disponibilidad de mano de obra.

**Fuente:** (Berlijn & Brouwer, 2006)

### **6.6.2 Diseño agronómico**

El diseño agronómico constituye una parte fundamental del proyecto de riego por el gran número de condicionantes que se han de tener en cuenta, entre ellos el suelo, el clima, los cultivos, la parcelación, la necesidad de agua de los cultivos, la precipitación efectiva, el factor de cultivo, la probabilidad de lluvia, el requerimiento de agua en los cultivos.

**Fuente:** (Palomino Velasquez, 2012)

#### **6.6.2.1 Estudios climáticos**

La cantidad de vapor de agua que transpira una planta, varía día a día con los factores ambientales que actúan sobre las condiciones fisiológicas del vegetal y determinan la rapidez con que el vapor del agua se desprende de la planta, para el cual se realiza los estudios con los datos obtenidos de un centro de investigación meteorológica y entre los cuales se toman los siguientes parámetros:

- Precipitación.
- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Viento.

- Heliofania.
- Tensión de vapor.
- Evaporación.
- Nubosidad.

**6.6.2.1.1 Precipitación:** Hidrometeoro que consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, hielo granulado, etc. desde las nubes a la superficie de la tierra. Se mide en alturas de precipitación en mm.

**6.6.2.1.2 Temperatura:** Temperatura señalada en un termómetro expuesto al aire y protegido de la radiación solar directa. Se mide en grados Celsius y décimas de grado.

**6.6.2.1.3 Humedad relativa:** Es un parámetro que determina el grado de saturación de la atmósfera. La humedad relativa del aire húmedo con respecto al agua, es la relación entre la fracción molar del vapor de agua en el aire y la fracción molar correspondiente si el aire estuviese saturado con respecto al agua, a una presión y una temperatura dadas. Su unidad de medida es el porcentaje, mientras más alto sea el porcentaje, mayor es el grado de saturación de vapor agua en la atmósfera.

**6.6.2.1.4 Viento:** Movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento y las velocidades en metros por segundo.

#### **6.6.2.1.5 Datos adicionales**

En el anexo se presentan los datos adicionales como son: heliofania, punto de rocío, tensión de vapor y evaporación.

**6.6.2.1.5.1 Heliofania:** Tiempo de duración del brillo solar. Se mide en horas y minutos de brillo solar.

**6.6.2.1.5.2 Temperatura del punto de rocío:** Es la temperatura a la que hay que enfriar una masa para que se sature, a presión y humedad constantes (proceso

isobárico). Se mide en grados centígrados y décimos de grado por tratarse de una temperatura.

**6.6.2.1.5.3 Tensión de vapor:** Es la fuerza ejercida por el vapor de agua de la atmósfera sobre la superficie de la tierra, independientemente de la ejercida por el resto de gases que constituyen el aire. Se mide en Hectopascales por tratarse de presión.

**6.6.2.1.5.4 Evaporación:** Hidrometeoro, que se refiere a la emisión de vapor de agua a la atmósfera por una superficie libre de agua líquida pura, a una temperatura inferior al punto de ebullición.

**6.6.2.1.5.5 Evaporación potencial:** Cantidad de vapor de agua que puede ser emitida por una superficie de agua pura, por unidad de superficie y por unidad de tiempo, en las condiciones atmosféricas existentes, siempre que se cuente con una cantidad suficiente de agua, o sea, disponiendo en todo momento del agua necesaria para evaporar.

**6.6.2.1.5.6 Nubosidad total:** Fracción de la bóveda celeste cubierta por la totalidad de nubes visibles. Se divide a la bóveda celeste en octavos llamados octas, que es la unidad de medida de la nubosidad. Este parámetro lo estima el observador por observación directa y no utiliza aparatos para su estimación.

**Fuente:** (INAMHI, 2011)

## **6.6.2.2 Balance hídrico**

### **6.6.2.2.1 Evapotranspiración**

Término conocido también como uso consuntivo o requerimiento de agua por parte de las plantas.

La cantidad de agua perdida por evaporación y transpiración es causada por un efecto combinado de las dos, porque entre ellas son dependientes. La transpiración puede ser influenciada por la evaporación del agua desde el suelo y la evaporación del agua desde el suelo es influenciada por el grado de cobertura

existente del cultivo y la disponibilidad de humedad en la capa del suelo cercana a su superficie.

Evapotranspiración, es el fenómeno en virtud del cual se devuelve el agua a la atmósfera en forma de vapor obedeciendo a dos causas diferentes: la evaporación del suelo y la transpiración de la vegetación que lo cubre.

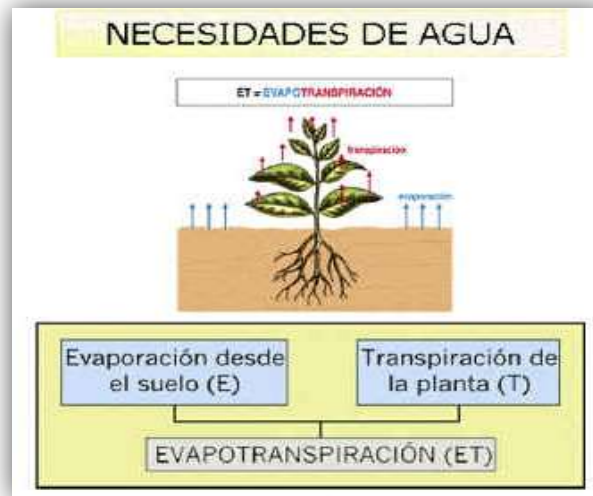
**Evaporación:** Es el proceso en el que, por influencia principalmente de los rayos solares, el agua escapa hacia la atmósfera desde una superficie libre de agua, de una superficie de suelo y de superficies expuestas de las plantas cuando están húmedas.

**Transpiración:** Las plantas son capaces de formar su propia materia en base a las sustancias que toman del aire y del suelo. La planta absorbe por las raíces el agua y las sales minerales y por las hojas toma bióxido de carbono del aire.

Para que la planta se desarrolle normalmente debe existir equilibrio entre el agua absorbida por las raíces y el agua transpirada por las hojas, ante lo cual la planta puede graduar la apertura de los estomas. Las causas más influyentes sobre los movimientos de apertura y cierre de los estomas son los siguientes:

- La intensidad de la luz.
- La temperatura y el viento.
- El grado de humedad del aire.
- La cantidad de agua contenida en la planta.
- El periodo vegetativo.

**Gráfico 6.4:** La evapotranspiración o necesidades de agua de la planta.



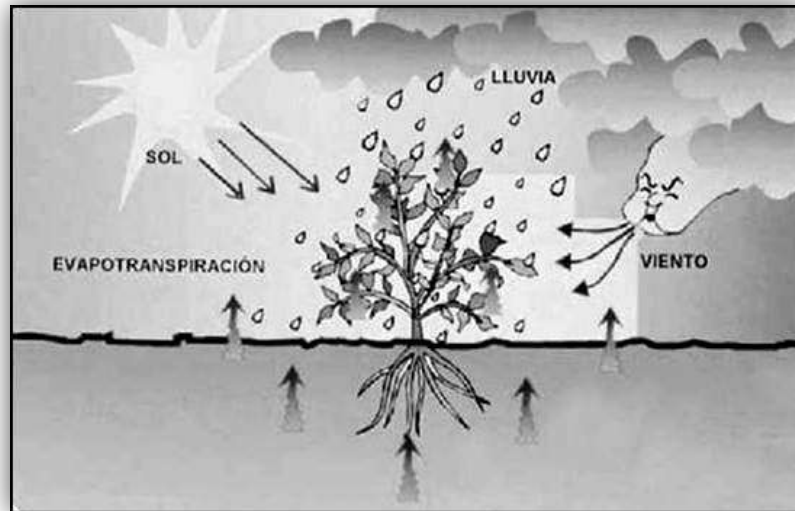
**Fuente:** (Cadena Navarro, 2012)

Los factores que condicionan la evapotranspiración podemos agruparles de la siguiente forma:

- **Condiciones meteorológicas:** La insolación fuerte, las temperaturas elevadas, la sequedad del ambiente y el viento son condiciones meteorológicas que favorecen la evapotranspiración.
- **Condiciones del cultivo:** La naturaleza de la vegetación; la fase vegetativa del cultivo y la densidad de siembra influyen en la necesidad de agua por parte del cultivo.
  - **La naturaleza de la vegetación:** Las plantas que tienen un mayor follaje transpiran más que aquellas que tienen pocas hojas. El tipo de cultivo también nos dirá de la evapotranspiración existente, además de que la duración del ciclo vegetativo varía de un cultivo a otro.
  - **La fase vegetativa en que se encuentra el cultivo:** La evapotranspiración varía a lo largo del ciclo vegetativo, en las plantas poco desarrolladas la mayor parte del agua se pierde por evaporación en el suelo; pero a medida que el cultivo se desarrolla aumenta la transpiración y disminuye la evaporación debido a que aumenta el follaje y este sombrea la superficie del suelo.

- **Condiciones dependientes del suelo:** Entre las que se destaca la capacidad de retención del agua; en suelos arcillosos que retienen gran cantidad de agua tendremos una evapotranspiración más intensa.

**Gráfico 6.5:** Factores climáticos que inciden en el valor de la evapotranspiración.



**Fuente:** (Cadena Navarro, 2012)

#### 6.6.2.2.1 Cálculo de la evapotranspiración o uso consuntivo

Para elaborar un proyecto de riego, uno de los problemas que existe, es decidir el método a utilizar en el cálculo de las demandas de agua para riego.

El método utilizado en el proyecto es el de Blaney – Criddle con la corrección de Phelan, el mismo que ha sido aplicado en el país, en varios proyectos de riego, arrojando resultados satisfactorios.

Los parámetros que toma en cuenta este método son: temperatura media mensual, porcentaje mensual de las horas de sol sobre el total anual, latitud del proyecto y coeficientes propios de cada cultivo. La estación considerada es la de Rumipamba-Salcedo.

Fórmulas a emplearse:

$$t = \left(\frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32\right)$$

$$f = \frac{p * t}{100}$$

$$Kt = 0.0173t - 0.314$$

$$UCm = f * Kt * Kc$$

$$Fc = Kc / \left( \frac{\sum UCm}{\sum f} \right)$$

$$UCc = Fc * UCm$$

$$UCc \text{ (mm)} = 25,4 * UCc \text{ (pulg.)}$$

Donde:

**t**= temperatura media mensual en °F.

**C**= temperatura media mensual en °C.

**p**= % horas-luz del mes, con respecto al total anual.

**f**= Factor de evapotranspiración (pulgadas).

**Kt**= Coeficiente climático.

**Kc**= Coeficiente de desarrollo.

**UCm**= Uso consuntivo mensual (pulgadas).

**Fc**= Factor de corrección.

**UCc**= Uso consuntivo mensual corregido (mm).

**Tabla 6.1:** Coeficiente de desarrollo.

| <b>COEFICIENTE DE USO CONSUNTIVO PARA DEFINIR EL CULTIVO</b> |                           |                          |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <b>CULTIVO</b>   | <b>PERIODO VEGETATIVO</b> | <b>K(CÁLCULO GLOBAL)</b> |
| Algodón  | 7 meses                   | 0.60 a 0.65              |
| Alfalfa  | entre heladas en invierno | 0.80 a 0.85              |
| Arroz  | 3 a 5 meses               | 1.00 a 1.20              |
| Cereales   | 3 meses                   | 0.75 a 0.85              |
| Cítricos   | 7 meses                   | 0.50 a 0.65              |
| Fréjol   | 3 meses                   | 0.60 a 0.70              |
| Jitomate   | 4 meses                   | 0.70                     |
| Maíz   | 4 meses                   | 0.75 a 0.85              |
| Nogales  | todo el año               | 0.70                     |
| Papa   | 3 a 5 meses               | 0.65 a 0.75              |
| Pastos   | todo el año               | 0.75                     |
| Remolacha  | 6 meses                   | 0.65 a 0.75              |
| Sorgo  | 4 a 5 meses               | 0.70                     |

**Fuente:** (Cadena Navarro, 2012)

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

### 6.6.2.3 Lluvia confiable 80%

Según el Ing. J. Yépez, la precipitación confiable es la precipitación para un período de retorno dado, que puede ser determinada de la información disponible de precipitación.

$$f(\text{factor}) = \frac{Ll(80\%)}{Llm}$$

Este factor afecta las precipitaciones medias mensuales de la serie, obteniéndose la lluvia confiable (80%) para cada mes.

### 6.6.2.4 Eficiencia de riego

La eficiencia de riego es la relación entre la cantidad de agua entregada al suelo en la zona radicular (el agua aprovechable) y el agua aplicada por irrigación (agua de riego) expresada en porcentaje.

$$E_p = E_a * E_c$$



Donde:

**Ep**= Eficiencia del proyecto.

**Ea**= Eficiencia de aplicación.

**Ec**= Eficiencia de conducción.

**Tabla 6.2:** Eficiencia de riego.

| <b>EFICIENCIA</b>                      |             |
|--|-------------|
| Eficiencia de conducción ( <b>Ec</b> ) | 0.65 a 0.90 |
| Eficiencia de aplicación ( <b>Ea</b> ) | 0.50 a 0.80 |

**Fuente:** (Campos Aranda, 2005)

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

### 6.6.2.5 Necesidades de agua

#### 6.6.2.5.1 Requerimiento neto:

$$\mathbf{RN} = \mathbf{UCc} - \mathbf{F} * \mathbf{P}$$

Donde:

**RN**= Requerimiento neto (mm.).

**UCc**= Uso consuntivo mensual corregido (mm./mes).

**F**= Lluvia probable.

**P**= Precipitación (mm.).

#### 6.6.2.5.2 Requerimiento bruto:

$$\mathbf{RB} = \frac{\mathbf{RN}}{\mathbf{Ep}}$$

Donde:

**RB**= Requerimiento bruto (mm.).

**Ep**= Eficiencia del proyecto.

$$\mathbf{RB (m^3/Ha) = RB (mm.) * 10}$$

**RB**= Requerimiento bruto (m<sup>3</sup>/Ha.)

#### **6.6.2.5.3 Dotación de agua:**

$$\mathbf{Q = \frac{RB * 1000}{31 * 24 * 3600}}$$

Donde:

**Q**= Dotación Q (lt./seg./Ha.).

### **6.6.3 Diseño del sistema de riego**

#### **6.6.3.1 Tanque de reserva**

El reservorio de almacenamiento tiene un papel muy importante en los sistemas de distribución de agua, su importancia se manifiesta en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente y continuo.

El diseño del reservorio se realiza para que cumpla con ciertos propósitos fundamentales como pueden ser los siguientes:

- Compensar las variaciones de consumo.
- Regular las presiones de servicio en la red de distribución.
- Mantener almacenado un volumen adicional de agua para atender situaciones de emergencia, como interrupciones por daños.

**Fuente:** (Reservorio de almacenamiento, 2011)

#### **6.6.3.2 Elementos por considerar para la construcción de reservorios.**

Los elementos básicos que deben ser tomados en cuenta para la construcción de reservorio son:

#### **6.6.3.2.1 Selección del sitio**

El diseño y construcción adecuados de los reservorios son indispensables para asegurar el éxito de estas obras, además de hacerlos más fáciles de cuidar, más seguros y económicos.

La selección del sitio adecuado es clave para el éxito del reservorio, debe tomarse en cuenta la topografía del terreno, la textura del suelo, destino donde se usará el agua y la disponibilidad de la fuente de agua; estos factores se detallan a continuación.

#### **6.6.3.2.2 Topografía**

El sitio más económico es el que permite represar la mayor cantidad de agua, con profundidad suficiente, usando la represa de menor tamaño y con el mínimo movimiento de tierras.

Deben evitarse sitios pocos profundos, donde sea difícil controlar malezas, que podrían perjudicar la calidad del agua, debido a la descomposición de las malezas, así como áreas con nacientes de agua, quebradas o ríos permanentes.

#### **6.6.3.2.3 Textura del suelo**

Es preferible construir los reservorios en suelos de texturas arcillosas, que al compactarse adquieren cierta impermeabilidad y estabilidad; sin embargo, si se emplean geomembranas de PVC o plástico, pueden construirse en suelos de texturas francas y arenosas.

#### **6.6.3.2.4 Ubicación**

Debe procurarse la ubicación más ventajosa, de acuerdo con el uso del agua, para evitar la necesidad de bombeo. Si el reservorio es para abastecer abrevaderos o agricultura, es ideal utilizar la gravedad para el transporte del agua, por lo que conviene ubicarlo en una zona elevada del proyecto, pero con suficiente área de captación para llenarlo en invierno. En proyectos extensos y en áreas planas es inevitable el uso de bombas.

El reservorio debe ser ubicado lo más cerca posible del lugar donde se utilizará el agua.

#### 6.6.3.2.5 Fuente de agua y área de drenaje

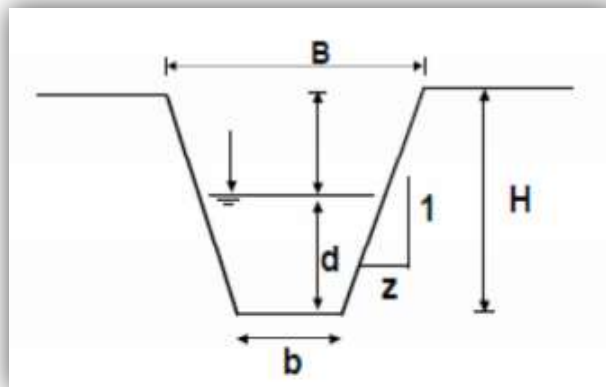
Si el reservorio se llena con agua de ríos, quebradas y escorrentía, este último es preferible que provenga de pastizales cercados, con buena cobertura, para reducir el arrastre de sedimentos. En caso que la cantidad de sedimentos arrastrados sea alta, puede construirse una caja de sedimentación a la entrada de la captación o del embalse.

#### 6.6.3.2.6 Capacidad de almacenamiento

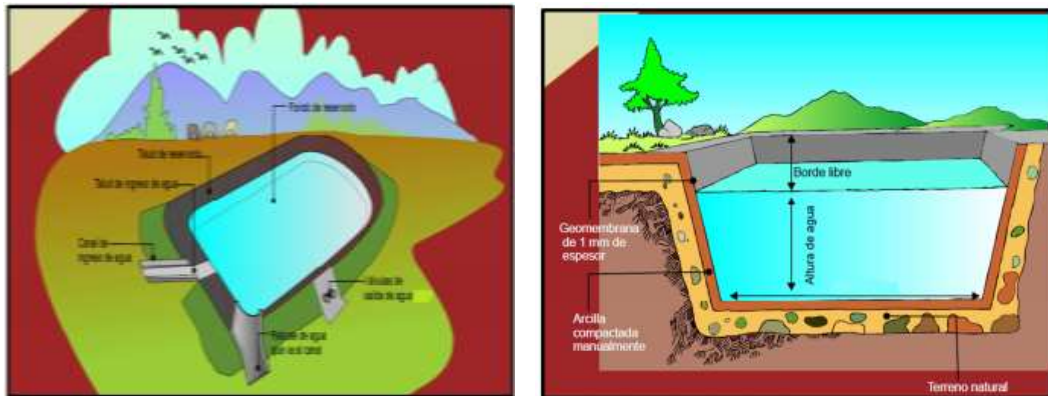
Para determinar el volumen de agua requerido, debe tenerse en cuenta el uso que se le dará a ella, así como las pérdidas por evaporación e infiltración y el agua de reserva.

Si el reservorio es de forma geométrica no hay ninguna dificultad para calcular el volumen, ya que se usan los cálculos de geometría general, si es de forma irregular, se debe hacer el levantamiento topográfico (con teodolito o estación total) para posteriormente estimar el volumen.

**Gráfico 6.6:** Esquema de reservorio.



**Gráfico 6.7:** Vista en planta y corte de reservorio.



**Fuente:** (Memoria técnica de diseño, 2009)

#### 6.6.4 Sistema de distribución

La forma de distribución del agua de riego tendrá una gran incidencia en el cálculo de la infraestructura de la red.

Como el caudal va por cada ramal depende de la superficie a regarse y del tipo de cultivo, su valor debe ser conocido y por esto conviene que las estructuras de división permitan también medirlo.

El tipo de obras depende del método de distribución del agua, siendo tres los principales:

- 1. Flujo continuo:** A cada usuario se le entrega el caudal que le corresponde en forma continua. Este sistema es muy cómodo para el dueño de la tubería, pues reduce los costos de operación, pero muy desventajoso para los pequeños agricultores. Cuando los terrenos a regarse son muy pequeños, los caudales lo son también y la cantidad de agua perdida por filtración se hace desproporcionadamente grande. Por este motivo este sistema se traduce en desperdicio de agua y rara vez es usado, salvo para regar grandes propiedades.
- 2. Flujo intermitente:** El agua se entrega a cada usuario en volúmenes y a intervalos determinados. La duración y el periodo del riego se calculan de acuerdo a la superficie del terreno, clima y tipo de cultivo. El caudal total que sale de un medidor es tomado por diferentes agricultores por turnos de

acuerdo a un calendario de riego pre-establecido. El agricultor conoce cuándo y cuánto tiempo debe dedicar al riego y por esto el desperdicio de agua es menor. Por este motivo, este sistema es el más usado en la mayoría de los países.

- 3. Suministro de agua según pedido:** Este sistema completamente primitivo que a veces se usa todavía es el más ventajoso para los agricultores, pues pueden regar sus terrenos cuando los cultivos más lo necesiten y también cuando disponen de tiempo para hacerlo. Sin embargo, es el menos conveniente para el dueño de la tubería, pues a menos de contar con un reservorio de almacenamiento, el agua se desperdicia en las épocas de poca demanda y escasea cuando la demanda es grande.

**Fuente:** (Krochin, 1986)

#### **6.6.4.1 Tubería**

Una tubería se puede definir como un ducto cerrado a través del cual fluyen líquidos o gases. En hidráulica, se entiende por lo común que las tuberías son ductos de sección transversal circular que llevan flujo completo. Los ductos que corren parcialmente llenos se consideran como canales abiertos.

Los materiales más utilizados en instalaciones de riego son: plástico (PVC y PE), fibrocemento y aluminio. Para el proyecto en estudio se pretende utilizar tubería plástica de PVC.

**Fuente:** (King, Wisler, & Woodburn, 1980)

Se deberá seleccionar el tipo de tubería en base a la agresividad del suelo y al intemperismo. En el último caso, de usarse tubería de hierro galvanizado se le debe dar una protección especial.

En caso que por la naturaleza del terreno, se tenga que optar por tubería expuesta, se debe seleccionar por su resistencia a impactos y pueda instalarse sobre soportes debidamente anclados.

#### 6.6.4.2 Diámetros de tubería

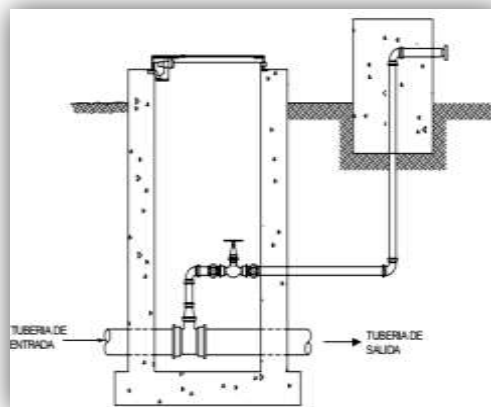
El diámetro se diseñará para velocidades: mínima de 0.5 m/seg. y máxima de 4.5 m/seg.

#### 6.6.4.3 Estructuras complementarias para la distribución

##### 6.6.4.3.1 Válvula de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales.

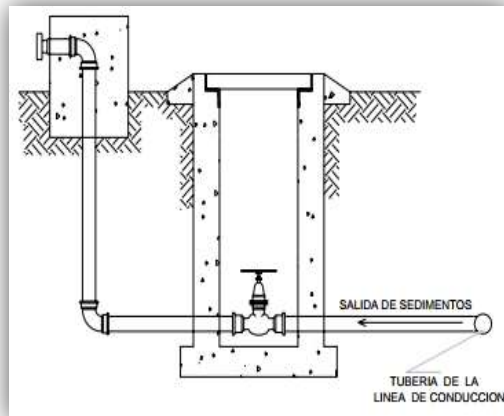
**Gráfico 6.8:** Válvula de aire manual.



##### 6.6.4.3.2 Válvula de purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

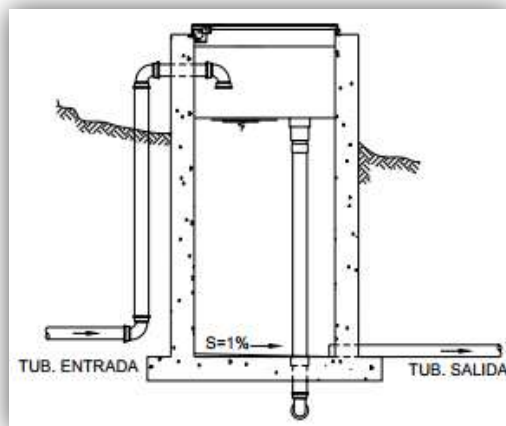
**Gráfico 6.9:** Válvula de purga.



### 6.6.4.3 Tanque rompe-presión

Al existir fuerte desnivel entre el tanque de reserva y algunos puntos a lo largo de la línea de distribución, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería, para lo cual es necesario colocar un tanque rompe-presión.

**Gráfico 6.10:** Tanque rompe-presión.



**Fuente:** (Tixe, 2004)



## 6.7 METODOLOGÍA

### 6.7.1 Diseño agronómico

#### 6.7.1.1 Estudio climático

El análisis de la precipitación está basado en los datos de la estación meteorológica Rumipamba-Salcedo debido a su ubicación cercana al área del proyecto a ejecutarse, de la cual se obtuvo datos factibles y completos para la realización del proyecto.

**Tabla 6.3:** Datos generales de la estación Rumipamba-Salcedo.

| <b>M0004 RUMIPAMBA-SALCEDO</b>  |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| <b>Cantón:</b>                  | Salcedo                |
| <b>Código:</b>                  | M0004                  |
| <b>Nombre de la estación:</b>   | Rumipamba-Salcedo      |
| <b>Tipo:</b>                    | AP (Agrometereológica) |
| <b>Zona hidrológica:</b>        | 260                    |
| <b>Latitud:</b>                 | 01°01'12"S             |
| <b>Longitud:</b>                | 78°35'41"W             |
| <b>Altitud:</b>                 | 2685 m.s.n.m.          |
| <b>Provincia:</b>               | Cotopaxi               |
| <b>Institución propietaria:</b> | INAMHI                 |

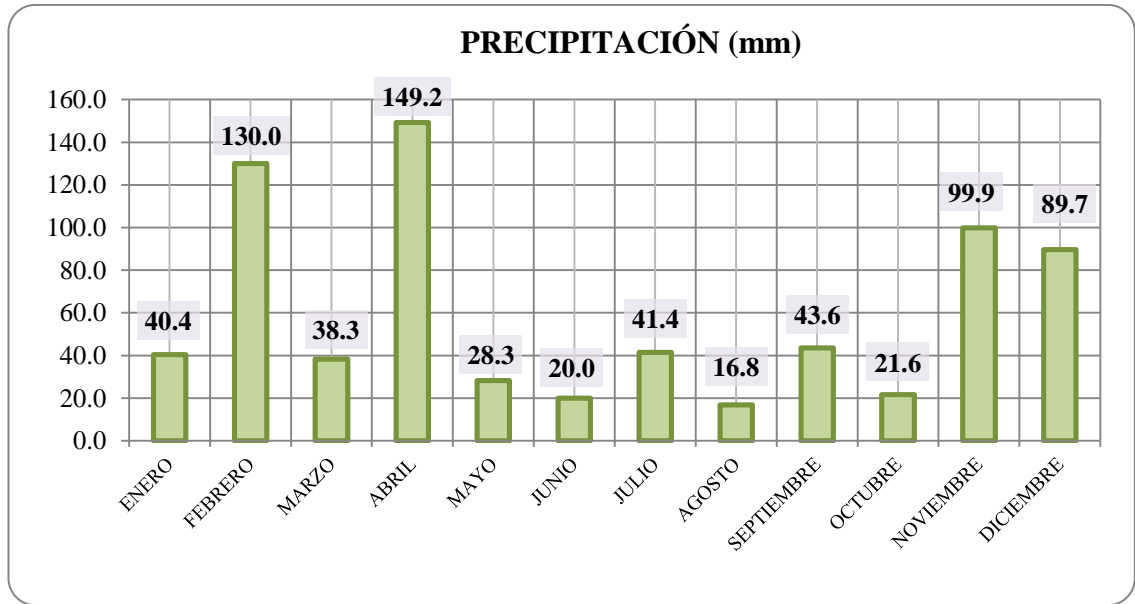
Fuente: (INAMHI, 2011)

Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Precipitación**

En el **Gráfico 6.11** se representaron los datos de la precipitación, en el mismo que se puede observar que el mes de abril es el de mayor precipitación con un valor de 149,2 mm, así como en el mes de agosto existe la menor precipitación con 16,8 mm.

**Gráfico 6.11:** Precipitación total mensual.

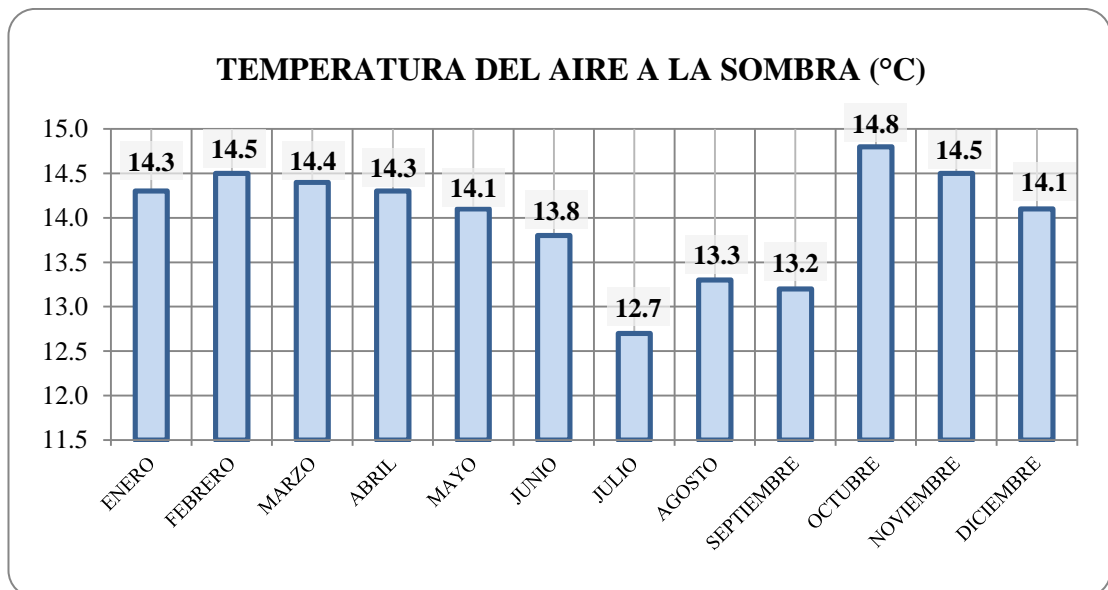


Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Temperatura**

En el **Gráfico 6.12** se representaron los datos de la temperatura mensual, de las cuales se puede concluir que en el mes de octubre se presentó con una máxima temperatura de 14,8 C° y la temperatura mínima se presentó en julio con 12.7 C°.

**Gráfico 6.12:** Temperatura mensual.

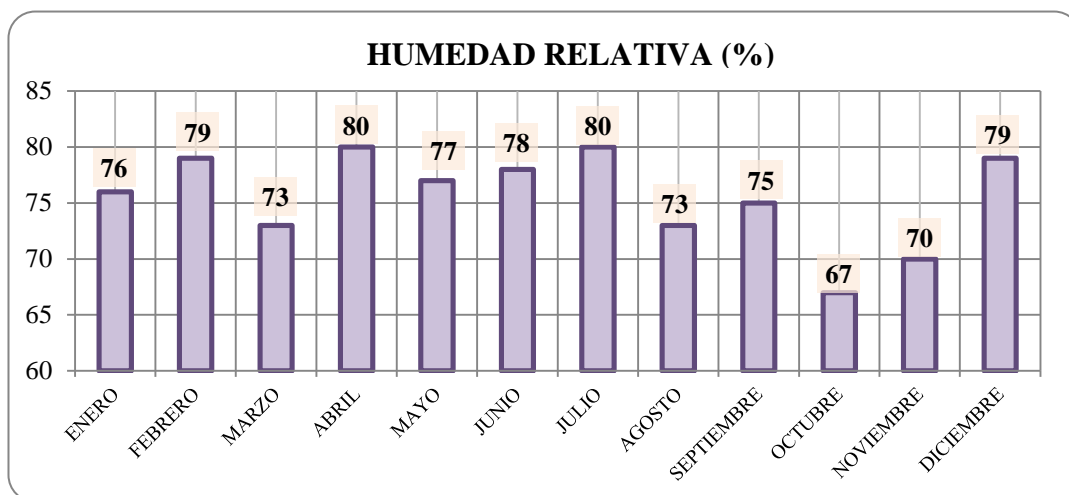


Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Humedad relativa**

Los valores máximos de la humedad relativa media se presentaron en los meses de abril y julio con un 80% como podemos apreciar en el **Gráfico 6.13**, y el valor mínimo de la humedad relativa se presentó en el mes de octubre con un 67%.

**Gráfico 6.13:** Humedad relativa.

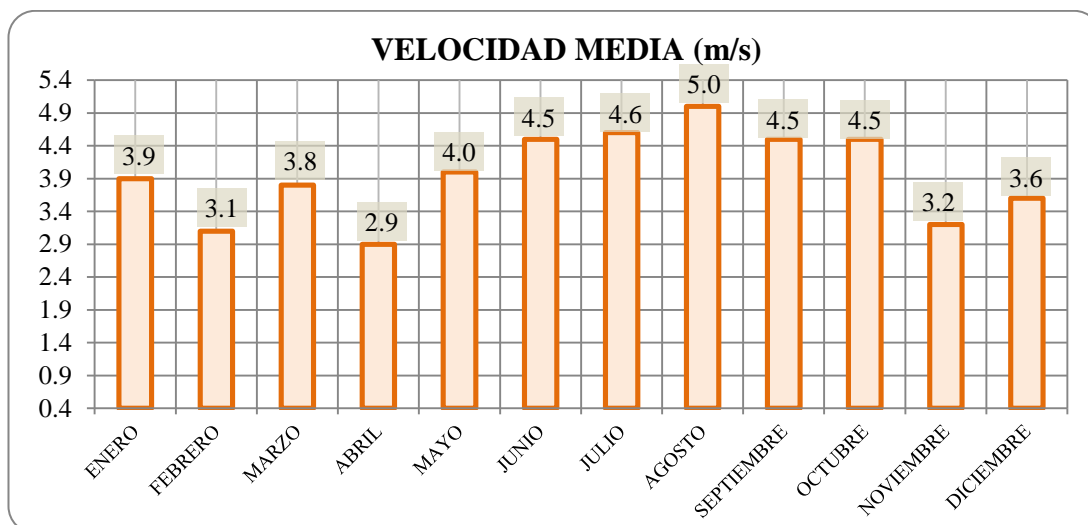


Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Viento**

La velocidad máxima del viento se presenta en el mes de agosto con 1,4 m/s y la velocidad mínima del viento es de 0,8 m/s que se presentó en el mes de abril, como se puede presentar en el **Gráfico 6.14**.

**Gráfico 6.14:** Viento.



Elaborado por: Silvana Alvarado

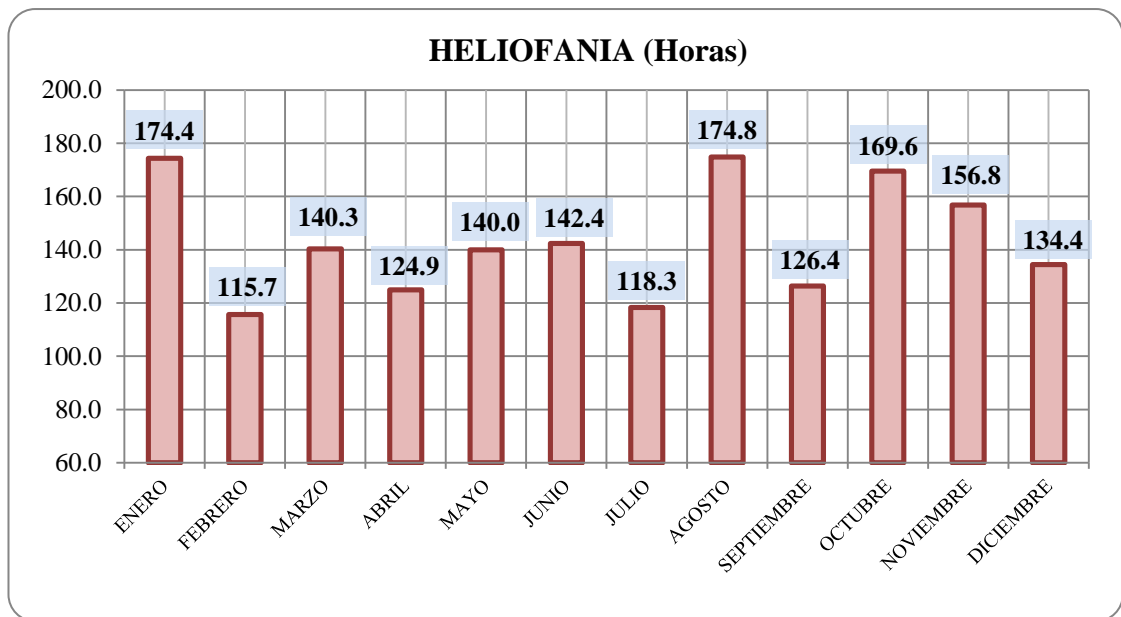
- **Datos adicionales**

En el anexo se presentan los datos adicionales como son: heliofania, punto de rocío, tensión de vapor y evaporación.

- **Heliofania**

La heliofania máxima se presenta en el mes de agosto con 174,8 h y la heliofania mínima en febrero con 115,7 h como se puede observar en el **Gráfico 6.15**.

**Gráfico 6.15:** Heliofania.

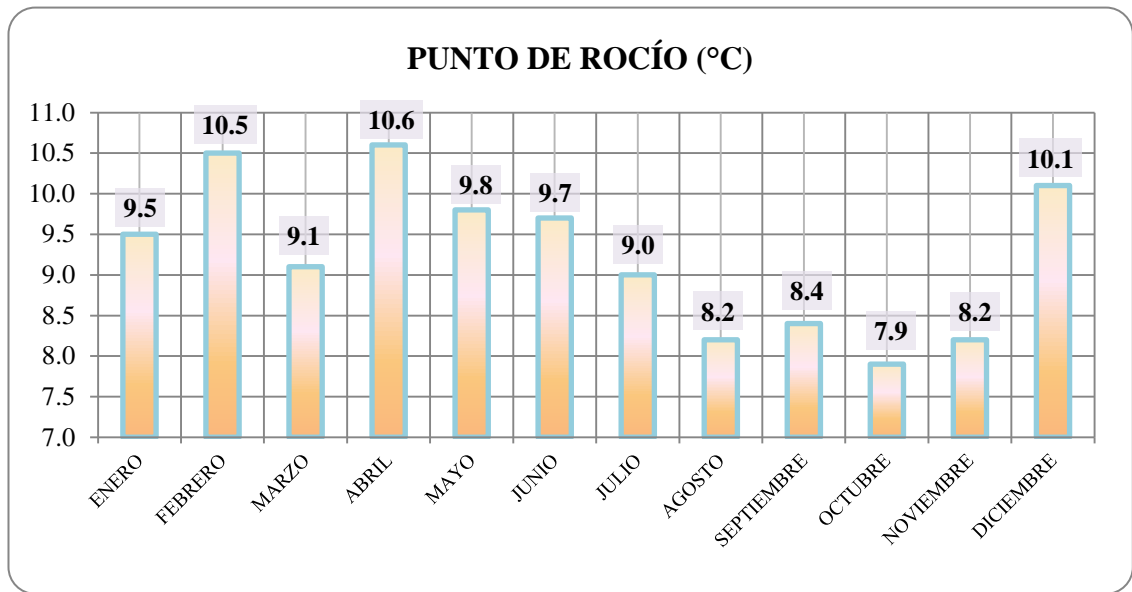


**Elaborado por:** Silvana Alvarado

- **Temperatura del punto de rocío**

En el **Gráfico 6.16** se puede observar la máxima temperatura del punto de rocío en el mes de abril que es 10,6 °C y la mínima temperatura del punto de rocío en octubre con 7,9 °C.

**Gráfico 6.16:** Temperatura del punto de rocío.

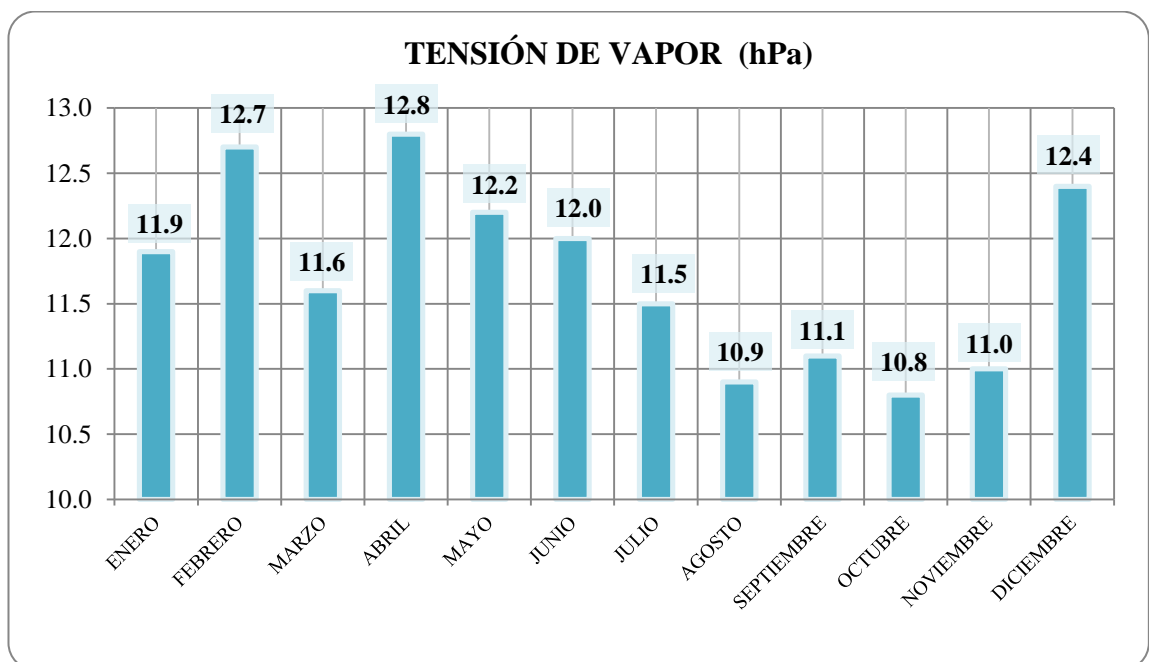


Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Tensión de vapor**

La tensión de vapor máxima es 12,8 hPa en abril y la tensión de vapor mínima es 10,8 hPa en agosto como se puede observar en el **Gráfico 6.17**.

**Gráfico 6.17:** Tensión de vapor.

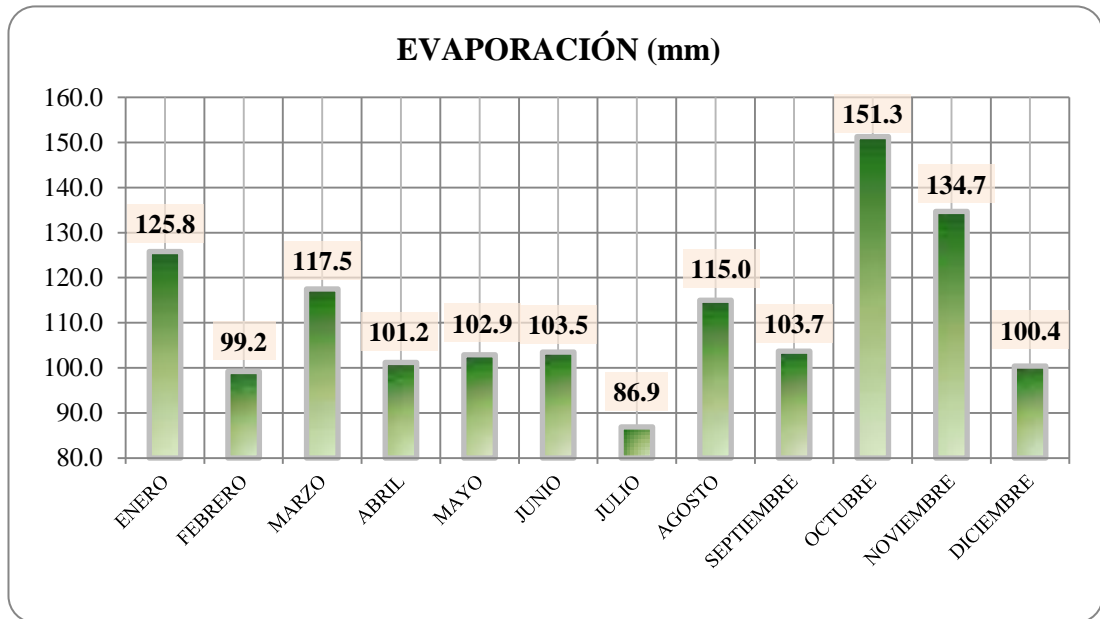


Elaborado por: Silvana Alvarado

- **Evaporación**

La evaporación máxima se presentó en el mes de octubre con 151,3 mm y la evaporación mínima se presentó en julio con 86,9 mm como se observa en el **Gráfico 6.18**.

**Gráfico 6.18:** Evaporación.



**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Tabla 6.4:** Resumen climatológico de la estación Rumipamba-Salcedo.

| <b>M0004</b>           |                               | <b>RUMIPAMBA-SALCEDO</b>                             |                                     |  |   |   | <b>INAMHI</b>                           |                                  |
|------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------------|
| <b>MES</b>             | <b>HELIOFANIA<br/>(Horas)</b> | <b>TEMPERATURA DEL<br/>AIRE A LA SOMBRA<br/>(°C)</b> | <b>HUMEDAD<br/>RELATIVA<br/>(%)</b> | <b>PUNTO<br/>DE<br/>ROCÍO<br/>(°C)</b> | <b>TENSIÓN<br/>DE<br/>VAPOR<br/>(hPa)</b> | <b>PRECIPITACIÓN<br/>(mm)<br/>Mensual</b> | <b>EVAPORACIÓN<br/>(mm)<br/>Mensual</b> | <b>VELOCIDAD<br/>MEDIA (m/s)</b> |
|                        |                               | <b>MEDIAS (Mensual)</b>                              | <b>Media</b>                        |  |   |   |   |                                  |
| ENERO                  | 174,4                         | 14,3   | 76                                  | 9,5                                    | 11,9                                      | 40,4                                      | 125,8                                   | 1,1                              |
| FEBRERO                | 115,7                         | 14,5   | 79                                  | 10,5                                   | 12,7                                      | 130,0                                     | 99,2                                    | 0,9                              |
| MARZO                  | 140,3                         | 14,4   | 73                                  | 9,1                                    | 11,6                                      | 38,3                                      | 117,5                                   | 1,1                              |
| ABRIL                  | 124,9                         | 14,3   | 80                                  | 10,6                                   | 12,8                                      | 149,2                                     | 101,2                                   | 0,8                              |
| MAYO                   | 140,0                         | 14,1   | 77                                  | 9,8                                    | 12,2                                      | 28,3                                      | 102,9                                   | 1,1                              |
| JUNIO                  | 142,4                         | 13,8   | 78                                  | 9,7                                    | 12,0                                      | 20,0                                      | 103,5                                   | 1,3                              |
| JULIO                  | 118,3                         | 12,7   | 80                                  | 9,0                                    | 11,5                                      | 41,4                                      | 86,9                                    | 1,3                              |
| AGOSTO                 | 174,8                         | 13,3   | 73                                  | 8,2                                    | 10,9                                      | 16,8                                      | 115,0                                   | 1,4                              |
| SEPTIEMBRE             | 126,4                         | 13,2   | 75                                  | 8,4                                    | 11,1                                      | 43,6                                      | 103,7                                   | 1,3                              |
| OCTUBRE                | 169,6                         | 14,8   | 67                                  | 7,9                                    | 10,8                                      | 21,6                                      | 151,3                                   | 1,3                              |
| NOVIEMBRE              | 156,8                         | 14,5   | 70                                  | 8,2                                    | 11,0                                      | 99,9                                      | 134,7                                   | 0,9                              |
| DICIEMBRE              | 134,4                         | 14,1   | 79                                  | 10,1                                   | 12,4                                      | 89,7                                      | 100,4                                   | 1,0                              |
| <b>VALOR<br/>ANUAL</b> | 1718,0                        | 14,0   | 75                                  | 9,3                                    | 11,7                                      | 719,2                                     | 1342,1                                  | 13,2                             |

**Fuente:** (INAMHI, 2011)  
**Elaborado por:** Silvana Alvarado

## 6.7.1.2 Balance hídrico

### 6.7.1.2.1 Cálculo de la evapotranspiración o uso consuntivo

Se utilizó el método de Blaney-Criddle con la corrección de Phelan. Para el cálculo del uso consuntivo por el método de Blaney-Criddle con la corrección de Phelan para los diferentes tipos de cultivos seguimos los siguientes pasos:

- Tipo de cultivo.
- 1. Registro de los meses del año.
- 2. Temperatura media en °C, datos obtenidos de un centro de investigación meteorológica como es el INAMHI. (**Tabla 6.4**)
- 3.  $t$  en °F,  $t = \left(\frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32\right)$ .
- 4. Heliofania de cada mes para el valor anual total por el 100%. (**Tabla 6.4**)
- 5.  $f$  (pulg.),  $f = \frac{P*t}{100}$
- 6.  $Kt = 0,0173t - 0,314$
- 7.  $Kc$  = Coeficiente general de cultivo. (**Tabla 6.1**)
- 8.  $UCm$  (pulg.),  $UCm = f * Kt * Kc$
- 9.  $Fc = k / \left(\frac{\sum UCm}{\sum f}\right)$
- 10.  $UCc$  (pulg.),  $UCc = Fc * UCm$
- 11.  $UCc$  (mm.),  $UCc = 25,4 * UCc$



Tabla 6.5: Cálculo del uso consuntivo del maíz.

| ESTACIÓN: RUMIPAMBA    LONGITUD: 78°35'41" W    LATITUD: 01°01'12" S    ALTITUD: 2685 m.s.n.m. |             |                |               |                             |              |                |                |                           |             |          |
|--|-------------|----------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-------------|----------|
| CULTIVO: MAÍZ    COEFICIENTE GENERAL DE CULTIVO: K= 0,80                                       |             |                |               |                             |              |                |                |                           |             |          |
| MÉTODO DE CÁLCULO: BLANEY-CRIDDLE CON LA CORRECCIÓN DE PHELAN                                  |             |                |               |                             |              |                |                |                           |             |          |
| 1  | 2           | 3              | 4             | 5                           | 6            | 7              | 8              | 9                         | 10          | 11       |
| MESES  | TEMPERATURA |                | PORC. HORA    | FACT. DE LUM. Y TEMPERATURA | COEFICIENTES |                | USO CONSUNTIVO |                           |             |          |
|  | MEDIA (°C)  | MENSUAL t (°F) | LUZ-MES P (%) |                             | CLIMAT. (Kt) | DESARROL. (Kc) | UCm (pulg.)    | FACTOR DE CORRECCIÓN (Fc) | UCc (pulg.) | UCc (mm) |
|  |             |                |               | f (pulg.)                   |              |                |                |                           |             |          |
| ENERO  | 14,3        | 57,74          | 10,15         | 5,86                        | 0,68         | 0,80           | 3,21           | 1,48                      | 4,75        | 120,73   |
| FEBRERO  | 14,5        | 58,1           | 6,73          | 3,91                        | 0,69         | 0,80           | 2,16           | 1,48                      | 3,20        | 81,33    |
| MARZO  | 14,4        | 57,92          | 8,17          | 4,73                        | 0,69         | 0,80           | 2,60           | 1,48                      | 3,85        | 97,87    |
| ABRIL  | 14,3        | 57,74          | 7,27          | 4,20                        | 0,68         | 0,80           | 2,30           | 1,48                      | 3,40        | 86,46    |
| MAYO   | 14,1        | 57,38          | 8,15          | 4,68                        | 0,68         | 0,80           | 2,54           | 1,48                      | 3,76        | 95,44    |
| JUNIO  | 13,8        | 56,84          | 8,29          | 4,71                        | 0,67         | 0,80           | 2,52           | 1,48                      | 3,73        | 94,83    |
| JULIO  | 12,7        | 54,86          | 6,89          | 3,78                        | 0,64         | 0,80           | 1,92           | 1,48                      | 2,84        | 72,15    |
| AGOSTO   | 13,3        | 55,94          | 10,17         | 5,69                        | 0,65         | 0,80           | 2,98           | 1,48                      | 4,41        | 111,90   |
| SEPTIEMBRE   | 13,2        | 55,76          | 7,36          | 4,10                        | 0,65         | 0,80           | 2,14           | 1,48                      | 3,16        | 80,27    |
| OCTUBRE  | 14,8        | 58,64          | 9,87          | 5,79                        | 0,70         | 0,80           | 3,24           | 1,48                      | 4,80        | 121,95   |
| NOVIEMBRE  | 14,5        | 58,1           | 9,13          | 5,30                        | 0,69         | 0,80           | 2,93           | 1,48                      | 4,34        | 110,22   |
| DICIEMBRE  | 14,1        | 57,38          | 7,82          | 4,49                        | 0,68         | 0,80           | 2,44           | 1,48                      | 3,61        | 91,62    |
| Σ  |             |                |               | <b>57,24</b>                |              | <b>9,60</b>    | <b>30,98</b>   |                           |             |          |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.6:** Cálculo del uso consuntivo del pasto.

| <b>ESTACIÓN: RUMIPAMBA    LONGITUD: 78°35'41" W    LATITUD: 01°01'12" S    ALTITUD: 2685 m.s.n.m.</b><br><b>CULTIVO: PASTO    COEFICIENTE GENERAL DE CULTIVO: K= 0,75</b><br><b>MÉTODO DE CÁLCULO: BLANEY-CRIDDLE CON LA CORRECCIÓN DE PHELAN</b> |             |                |               |                             |              |                |                |                           |             |          |
|---|-------------|----------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-------------|----------|
| 1   | 2           | 3              | 4             | 5                           | 6            | 7              | 8              | 9                         | 10          | 11       |
| MESES   | TEMPERATURA |                | PORC. HORA    | FACT. DE LUM. Y TEMPERATURA | COEFICIENTES |                | USO CONSUNTIVO |                           |             |          |
|   | MEDIA (°C)  | MENSUAL t (°F) | LUZ-MES P (%) |                             | CLIMAT. (Kt) | DESARROL. (Kc) | UCm (pulg.)    | FACTOR DE CORRECCIÓN (Fc) | UCc (pulg.) | UCc (mm) |
|   |             |                | f (pulg.)     |                             |              |                |                |                           |             |          |
| ENERO   | 14,3        | 57,74          | 10,15         | 5,86                        | 0,68         | 0,75           | 3,01           | 1,48                      | 4,46        | 113,18   |
| FEBRERO   | 14,5        | 58,1           | 6,73          | 3,91                        | 0,69         | 0,75           | 2,03           | 1,48                      | 3,00        | 76,24    |
| MARZO   | 14,4        | 57,92          | 8,17          | 4,73                        | 0,69         | 0,75           | 2,44           | 1,48                      | 3,61        | 91,75    |
| ABRIL   | 14,3        | 57,74          | 7,27          | 4,20                        | 0,68         | 0,75           | 2,16           | 1,48                      | 3,19        | 81,06    |
| MAYO  | 14,1        | 57,38          | 8,15          | 4,68                        | 0,68         | 0,75           | 2,38           | 1,48                      | 3,52        | 89,47    |
| JUNIO   | 13,8        | 56,84          | 8,29          | 4,71                        | 0,67         | 0,75           | 2,37           | 1,48                      | 3,50        | 88,91    |
| JULIO   | 12,7        | 54,86          | 6,89          | 3,78                        | 0,64         | 0,75           | 1,80           | 1,48                      | 2,66        | 67,64    |
| AGOSTO  | 13,3        | 55,94          | 10,17         | 5,69                        | 0,65         | 0,75           | 2,79           | 1,48                      | 4,13        | 104,91   |
| SEPTIEMBRE  | 13,2        | 55,76          | 7,36          | 4,10                        | 0,65         | 0,75           | 2,00           | 1,48                      | 2,96        | 75,26    |
| OCTUBRE   | 14,8        | 58,64          | 9,87          | 5,79                        | 0,70         | 0,75           | 3,04           | 1,48                      | 4,50        | 114,33   |
| NOVIEMBRE   | 14,5        | 58,1           | 9,13          | 5,30                        | 0,69         | 0,75           | 2,75           | 1,48                      | 4,07        | 103,33   |
| DICIEMBRE   | 14,1        | 57,38          | 7,82          | 4,49                        | 0,68         | 0,75           | 2,28           | 1,48                      | 3,38        | 85,89    |
| Σ   |             |                |               | <b>57,24</b>                |              | <b>9,00</b>    | <b>29,05</b>   |                           |             |          |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.7:** Cálculo del uso consuntivo de las papas.

| <b>ESTACIÓN: RUMIPAMBA    LONGITUD: 78°35'41" W    LATITUD: 01°01'12" S    ALTITUD: 2685 m.s.n.m.</b><br><b>CULTIVO: PAPAS    COEFICIENTE GENERAL DE CULTIVO: K= 0,70</b><br><b>MÉTODO DE CÁLCULO: BLANEY-CRIDDLE CON LA CORRECCIÓN DE PHELAN</b> |             |                |               |                             |              |                |                |                           |             |          |
|---|-------------|----------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|-------------|----------|
| 1   | 2           | 3              | 4             | 5                           | 6            | 7              | 8              | 9                         | 10          | 11       |
| MESES   | TEMPERATURA |                | PORC. HORA    | FACT. DE LUM. Y TEMPERATURA | COEFICIENTES |                | USO CONSUNTIVO |                           |             |          |
|   | MEDIA (°C)  | MENSUAL t (°F) | LUZ-MES P (%) |                             | CLIMAT. (Kt) | DESARROL. (Kc) | UCm (pulg.)    | FACTOR DE CORRECCIÓN (Fc) | UCc (pulg.) | UCc (mm) |
|   |             |                |               | f (pulg.)                   |              |                |                |                           |             |          |
| ENERO   | 14,3        | 57,74          | 10,15         | 5,86                        | 0,68         | 0,70           | 2,81           | 1,48                      | 4,16        | 105,64   |
| FEBRERO   | 14,5        | 58,1           | 6,73          | 3,91                        | 0,69         | 0,70           | 1,89           | 1,48                      | 2,80        | 71,16    |
| MARZO   | 14,4        | 57,92          | 8,17          | 4,73                        | 0,69         | 0,70           | 2,28           | 1,48                      | 3,37        | 85,64    |
| ABRIL   | 14,3        | 57,74          | 7,27          | 4,20                        | 0,68         | 0,70           | 2,01           | 1,48                      | 2,98        | 75,66    |
| MAYO  | 14,1        | 57,38          | 8,15          | 4,68                        | 0,68         | 0,70           | 2,22           | 1,48                      | 3,29        | 83,51    |
| JUNIO   | 13,8        | 56,84          | 8,29          | 4,71                        | 0,67         | 0,70           | 2,21           | 1,48                      | 3,27        | 82,98    |
| JULIO   | 12,7        | 54,86          | 6,89          | 3,78                        | 0,64         | 0,70           | 1,68           | 1,48                      | 2,49        | 63,13    |
| AGOSTO  | 13,3        | 55,94          | 10,17         | 5,69                        | 0,65         | 0,70           | 2,60           | 1,48                      | 3,85        | 97,92    |
| SEPTIEMBRE  | 13,2        | 55,76          | 7,36          | 4,10                        | 0,65         | 0,70           | 1,87           | 1,48                      | 2,77        | 70,24    |
| OCTUBRE   | 14,8        | 58,64          | 9,87          | 5,79                        | 0,70         | 0,70           | 2,84           | 1,48                      | 4,20        | 106,70   |
| NOVIEMBRE   | 14,5        | 58,1           | 9,13          | 5,30                        | 0,69         | 0,70           | 2,57           | 1,48                      | 3,80        | 96,44    |
| DICIEMBRE   | 14,1        | 57,38          | 7,82          | 4,49                        | 0,68         | 0,70           | 2,13           | 1,48                      | 3,16        | 80,17    |
| Σ   |             |                |               | <b>57,24</b>                |              | <b>8,40</b>    | <b>27,11</b>   |                           |             |          |

Elaborado por: Silvana Alvarado

Para obtener los valores pluviométricos mensuales de la comunidad Langualó Grande, se optó por ubicar tres estaciones meteorológicas más cercanas al lugar del proyecto las mismas que son: estación Rumipamba, estación Pastocalle y la estación Papallacta, las cuales cuentan con todos los datos meteorológicos.

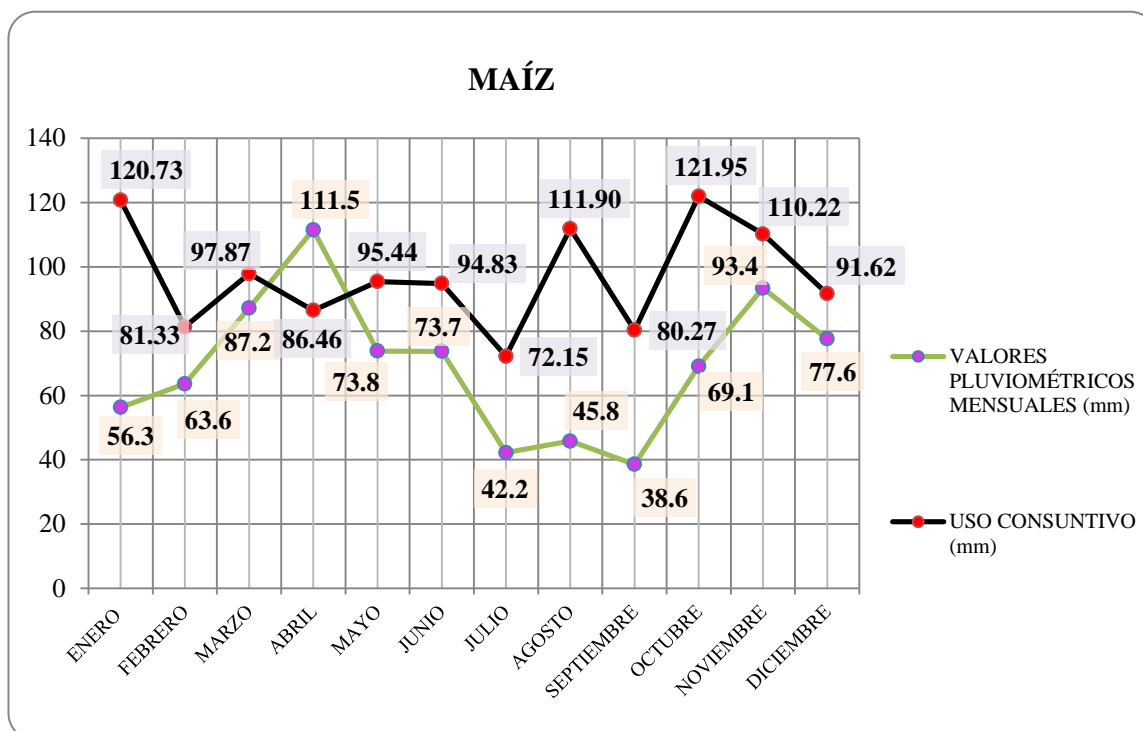
Los valores pluviométricos se obtuvieron trazando isoyetas (**Anexo 2.6**). En las diferentes tablas se puede observar los valores pluviométricos y el uso consuntivo de acuerdo a cada cultivo y en los gráficos la relación de los mismos, los cuales nos ayudan a concluir la necesidad de agua existente en los cultivos.

**Tabla 6.8:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (maíz).

| <b>COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE</b> |  |                            |
|----------------------------------|--|----------------------------|
| <b>CULTIVO: MAÍZ</b>             |  |                            |
| <b>MESES</b>                     | <b>VALORES PLUVIOMÉTRICOS MENSUALES (mm)</b> | <b>USO CONSUNTIVO (mm)</b> |
| ENERO                            | 56,3   | 120,73                     |
| FEBRERO                          | 63,6   | 81,33                      |
| MARZO                            | 87,2   | 97,87                      |
| ABRIL                            | 111,5  | 86,46                      |
| MAYO                             | 73,8   | 95,44                      |
| JUNIO                            | 73,7   | 94,83                      |
| JULIO                            | 42,2   | 72,15                      |
| AGOSTO                           | 45,8   | 111,90                     |
| SEPTIEMBRE                       | 38,6   | 80,27                      |
| OCTUBRE                          | 69,1   | 121,95                     |
| NOVIEMBRE                        | 93,4   | 110,22                     |
| DICIEMBRE                        | 77,6   | 91,62                      |

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Gráfico 6.19:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (maíz).



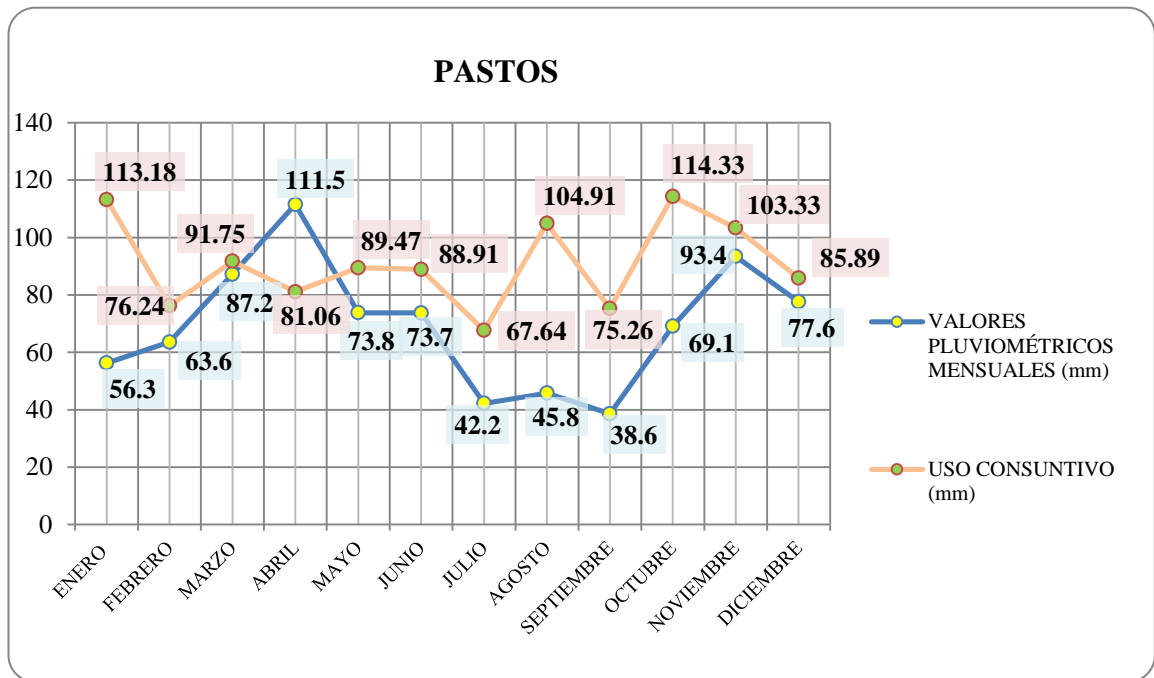
Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.9:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (pasto).

| COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                                       |                     |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| CULTIVO: PASTO            |                                       |                     |
| MESES                     | VALORES PLUVIOMÉTRICOS MENSUALES (mm) | USO CONSUNTIVO (mm) |
| ENERO                     | 56,3                                  | 113,18              |
| FEBRERO                   | 63,6                                  | 76,24               |
| MARZO                     | 87,2                                  | 91,75               |
| ABRIL                     | 111,5                                 | 81,06               |
| MAYO                      | 73,8                                  | 89,47               |
| JUNIO                     | 73,7                                  | 88,91               |
| JULIO                     | 42,2                                  | 67,64               |
| AGOSTO                    | 45,8                                  | 104,91              |
| SEPTIEMBRE                | 38,6                                  | 75,26               |
| OCTUBRE                   | 69,1                                  | 114,33              |
| NOVIEMBRE                 | 93,4                                  | 103,33              |
| DICIEMBRE                 | 77,6                                  | 85,89               |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 6.20:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (pasto).



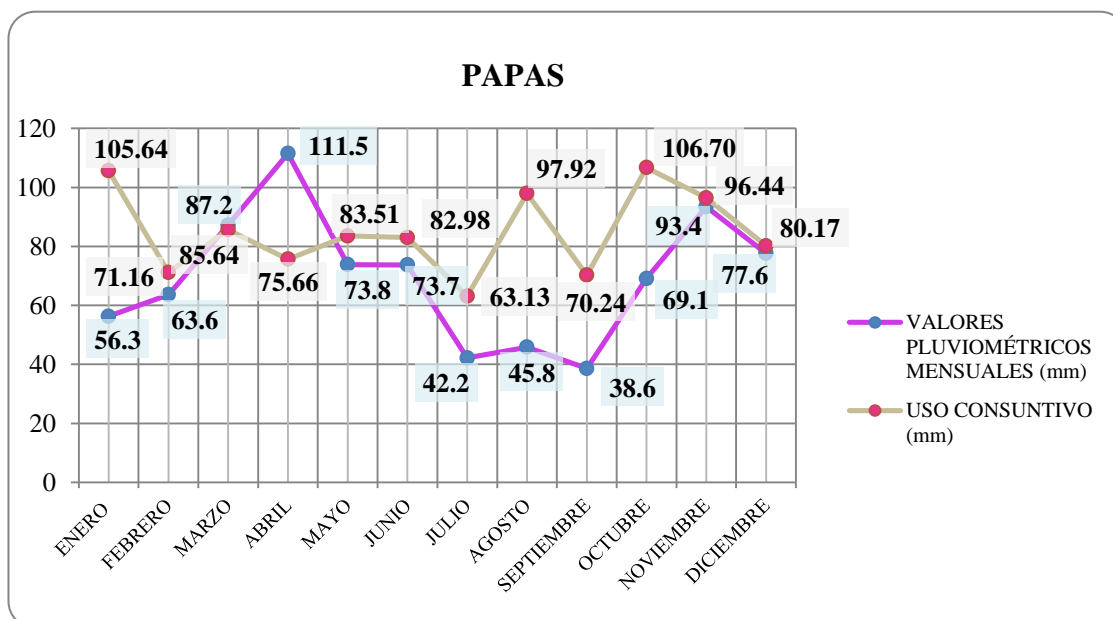
Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.10:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (papas).

| COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                                       |                     |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| CULTIVO: PAPAS            |                                       |                     |
| MESES                     | VALORES PLUVIOMÉTRICOS MENSUALES (mm) | USO CONSUNTIVO (mm) |
| ENERO                     | 56,3                                  | 105,64              |
| FEBRERO                   | 63,6                                  | 71,16               |
| MARZO                     | 87,2                                  | 85,64               |
| ABRIL                     | 111,5                                 | 75,66               |
| MAYO                      | 73,8                                  | 83,51               |
| JUNIO                     | 73,7                                  | 82,98               |
| JULIO                     | 42,2                                  | 63,13               |
| AGOSTO                    | 45,8                                  | 97,92               |
| SEPTIEMBRE                | 38,6                                  | 70,24               |
| OCTUBRE                   | 69,1                                  | 106,70              |
| NOVIEMBRE                 | 93,4                                  | 96,44               |
| DICIEMBRE                 | 77,6                                  | 80,17               |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Gráfico 6.21:** Relación entre valores pluviométricos y uso consuntivo (papas).



Elaborado por: Silvana Alvarado

#### 6.7.1.2.2 Cálculo de la lluvia confiable 80%

De los datos obtenidos en la **Tabla 6.8** se procede a obtener el cálculo de la lluvia confiable para los aportes hídricos del proyecto a desarrollarse.

**Tabla 6.11:** Lluvia confiable 80%.

| 1                     | 2                   | 3          |
|-----------------------|---------------------|------------|
| MESES                 | PRECIPITACIÓN (mm.) | LLUVIA 80% |
| ENERO                 | 56,3                | 45,04      |
| FEBRERO               | 63,6                | 50,88      |
| MARZO                 | 87,2                | 69,76      |
| ABRIL                 | 111,5               | 89,2       |
| MAYO                  | 73,8                | 59,04      |
| JUNIO                 | 73,7                | 58,96      |
| JULIO                 | 42,2                | 33,76      |
| AGOSTO                | 45,8                | 36,64      |
| SEPTIEMBRE            | 38,6                | 30,88      |
| OCTUBRE               | 69,1                | 55,28      |
| NOVIEMBRE             | 93,4                | 74,72      |
| DICIEMBRE             | 77,6                | 62,08      |
| <b>PROMEDIO ANUAL</b> | 69,4                | 55,52      |

Elaborado por: Silvana Alvarado

### 6.7.1.2.3 Cálculo de la eficiencia de riego

Eficiencia de aplicación (Ea)= 70% (Tabla 6.2)

Eficiencia de conducción (Ec)= 80% (Tabla 6.2)

$$E_p = E_a * E_c$$

$$E_p = 70\% * 80\%$$

$$E_p = 60\%$$

### 6.7.1.2.4 Cálculo de requerimientos

1. Registro de los meses del año.
2. Uso consuntivo correspondiente al mes, UCc (mm./mes).
3. Precipitación mensual, P (mm.).
4. Requerimiento neto (mm.).

$$RN = UCc - F * P$$

5. Requerimiento bruto (mm.).

$$RB = \frac{RN}{E_p}$$

6. Requerimiento bruto (m<sup>3</sup>/Ha.)

$$RB (m^3/Ha) = RB (mm.) * 10$$

7. Dotación Q (lt./seg./Ha.).

$$Q = \frac{RB * 1000}{31 * 24 * 3600}$$

**Nota:** El caudal característico total, será el mayor valor obtenido de todos los meses calculados.



**Tabla 6.12:** Cálculo de la dotación de agua (maíz).

| <b>CULTIVO: MAÍZ</b>          |                  |                          |  |        |          |                              |
|-------------------------------|------------------|--------------------------|--|--------|----------|------------------------------|
| <b>LLUVIA PROBABLE F: 80%</b> |                  |                          | <b>EFICIENCIA DEL PROYECTO Ep: 60%</b> |        |          |                              |
| 1                             | 2                | 3                        | 4                                      | 5      | 6        | 7                            |
| MESES                         | UCc<br>(mm./mes) | PRECIPITACIÓN<br>P (mm.) | RN<br>(mm.)                            | RB     |          | DOTACIÓN<br>Q (lt./seg./Ha.) |
|                               |                  |                          |  | (mm.)  | (m³/Ha.) |                              |
| ENERO                         | 120,73           | 56,3                     | 75,69                                  | 126,15 | 1262     | 0,471                        |
| FEBRERO                       | 81,33            | 63,6                     | 30,45                                  | 50,75  | 508      | 0,189                        |
| MARZO                         | 97,87            | 87,2                     | 28,11                                  | 46,85  | 469      | 0,175                        |
| ABRIL                         | 86,46            | 111,5                    | -2,74                                  | -4,57  | -46      | -0,017                       |
| MAYO                          | 95,44            | 73,8                     | 36,4                                   | 60,67  | 607      | 0,227                        |
| JUNIO                         | 94,83            | 73,7                     | 35,87                                  | 59,78  | 598      | 0,223                        |
| JULIO                         | 72,15            | 42,2                     | 38,39                                  | 63,98  | 640      | 0,239                        |
| AGOSTO                        | 111,90           | 45,8                     | 75,26                                  | 125,43 | 1254     | 0,468                        |
| SEPTIEMBRE                    | 80,27            | 38,6                     | 49,39                                  | 82,32  | 823      | 0,307                        |
| OCTUBRE                       | 121,95           | 69,1                     | 66,67                                  | 111,12 | 1111     | 0,415                        |
| NOVIEMBRE                     | 110,22           | 93,4                     | 35,5                                   | 59,17  | 592      | 0,221                        |
| DICIEMBRE                     | 91,62            | 77,6                     | 29,54                                  | 49,23  | 492      | 0,184                        |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.13:** Cálculo de la dotación de agua (pasto).

| <b>CULTIVO: PASTO</b>         |                 |                        |  |        |          |                            |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|--------|----------|----------------------------|
| <b>LLUVIA PROBABLE F: 80%</b> |                 |                        | <b>EFICIENCIA DEL PROYECTO Ep: 60%</b> |        |          |                            |
| 1                             | 2               | 3                      | 4                                      | 5      | 6        | 7                          |
| MESES                         | UC<br>(mm./mes) | PRECIPITACIÓN<br>(mm.) | RN<br>(mm.)                            | RB     |          | DOTACIÓN<br>(lt./seg./Ha.) |
|                               |                 |                        |  | (mm.)  | (m³/Ha.) |                            |
| ENERO                         | 113,18          | 56,3                   | 68,14                                  | 113,57 | 1136     | 0,424                      |
| FEBRERO                       | 76,24           | 63,6                   | 25,36                                  | 42,27  | 423      | 0,158                      |
| MARZO                         | 91,75           | 87,2                   | 21,99                                  | 36,65  | 367      | 0,137                      |
| ABRIL                         | 81,06           | 111,5                  | -8,14                                  | -13,57 | -136     | -0,051                     |
| MAYO                          | 89,47           | 73,8                   | 30,43                                  | 50,72  | 507      | 0,189                      |
| JUNIO                         | 88,91           | 73,7                   | 29,95                                  | 49,92  | 499      | 0,186                      |
| JULIO                         | 67,64           | 42,2                   | 33,88                                  | 56,47  | 565      | 0,211                      |
| AGOSTO                        | 104,91          | 45,8                   | 68,27                                  | 113,78 | 1138     | 0,425                      |
| SEPTIEMBRE                    | 75,26           | 38,6                   | 44,38                                  | 73,97  | 740      | 0,276                      |
| OCTUBRE                       | 114,33          | 69,1                   | 59,05                                  | 98,42  | 984      | 0,367                      |
| NOVIEMBRE                     | 103,33          | 93,4                   | 28,61                                  | 47,68  | 477      | 0,178                      |
| DICIEMBRE                     | 85,89           | 77,6                   | 23,81                                  | 39,68  | 397      | 0,148                      |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.14:** Cálculo de la dotación de agua (papas).

| <b>CULTIVO: PAPAS</b>         |                 |                        |  |        |                       |                            |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|--|--------|-----------------------|----------------------------|
| <b>LLUVIA PROBABLE F: 80%</b> |                 |                        | <b>EFICIENCIA DEL PROYECTO Ep: 60%</b> |        |                       |                            |
| 1                             | 2               | 3                      | 4                                      | 5      | 6                     | 7                          |
| MESES                         | UC<br>(mm./mes) | PRECIPITACIÓN<br>(mm.) | RN<br>(mm.)                            | RB     |                       | DOTACIÓN<br>(lt./seg./Ha.) |
|                               |                 |                        |  | (mm.)  | (m <sup>3</sup> /Ha.) |                            |
| ENERO                         | 105,64          | 56,3                   | 60,6                                   | 101,00 | 1010                  | 0,377                      |
| FEBRERO                       | 71,16           | 63,6                   | 20,28                                  | 33,80  | 338                   | 0,126                      |
| MARZO                         | 85,64           | 87,2                   | 15,88                                  | 26,47  | 265                   | 0,099                      |
| ABRIL                         | 75,66           | 111,5                  | -13,54                                 | -22,57 | -226                  | -0,084                     |
| MAYO                          | 83,51           | 73,8                   | 24,47                                  | 40,78  | 408                   | 0,152                      |
| JUNIO                         | 82,98           | 73,7                   | 24,02                                  | 40,03  | 400                   | 0,149                      |
| JULIO                         | 63,13           | 42,2                   | 29,37                                  | 48,95  | 490                   | 0,183                      |
| AGOSTO                        | 97,92           | 45,8                   | 61,28                                  | 102,13 | 1021                  | 0,381                      |
| SEPTIEMBRE                    | 70,24           | 38,6                   | 39,36                                  | 65,60  | 656                   | 0,245                      |
| OCTUBRE                       | 106,70          | 69,1                   | 51,42                                  | 85,70  | 857                   | 0,320                      |
| NOVIEMBRE                     | 96,44           | 93,4                   | 21,72                                  | 36,20  | 362                   | 0,135                      |
| DICIEMBRE                     | 80,17           | 77,6                   | 18,09                                  | 30,15  | 302                   | 0,113                      |

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Nota:** Se ha tomado como referencia la dotación calculada del maíz, por ser el valor más alto, con el cual se propone mojar todo el terreno.

### 6.7.2 Diseño del sistema de riego

En el proyecto a efectuarse se entregará el agua de riego a cada usuario en la cabecera de cada parcela, dando a conocer las presiones con el cual llega.

#### 6.7.2.1 Cálculo tanque de reserva

Es un elemento destinado a almacenar líquidos y en cuanto a la forma este depende únicamente de la necesidad o gusto del proyectista, en todo caso debe haber una perfecta coordinación entre la capacidad del depósito, su posición, altura, destino y los materiales que se vayan a emplear para su construcción.

El caudal que llegará al tanque es de 13.59 lt/seg. con el cual se pretende regar todos los terrenos del sector, en un tiempo de 10 horas.

$$Q_{\text{disponible}} = 13.59 \text{ lt./seg.}$$

$$V = Q_{\text{disponible}} * 24 \text{ horas} * 3.6$$

$$V = 13.59 * 24 * 3.6 = 1174.18 \text{ m}^3$$

$$V = Q_{\text{diseño}} * 10 \text{ horas} * 3.6$$

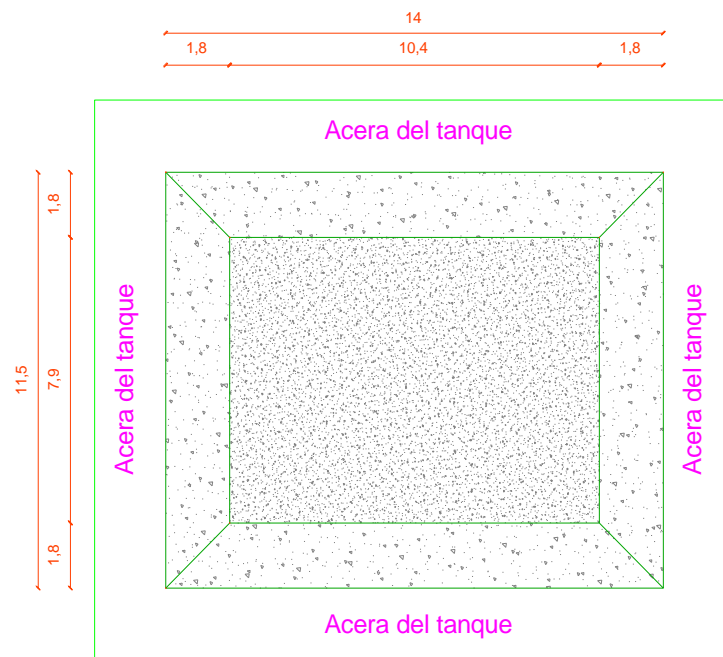
$$V = 26.55 * 10 * 3.6 = 955.8 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de reserva} = 1174.18 \text{ m}^3 - 955.8 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de reserva} = 218.38 \text{ m}^3$$

**Gráfico 6.22:** Dimensiones del tanque de reserva

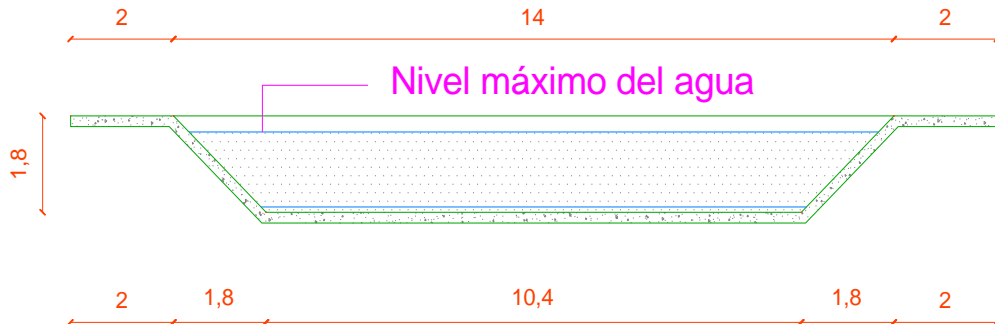
### RESERVORIO - VISTA EN PLANTA



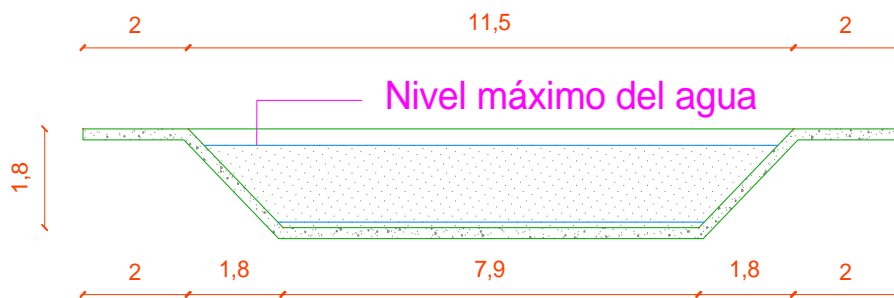
**Elaborado por:** Silvana Alvarado

**Gráfico 6.23:** Cortes del tanque de reserva.

**CORTE A - A**



**CORTE B - B**



Elaborado por: Silvana Alvarado

**6.7.2.1.1 Diseño de las paredes**

Datos:

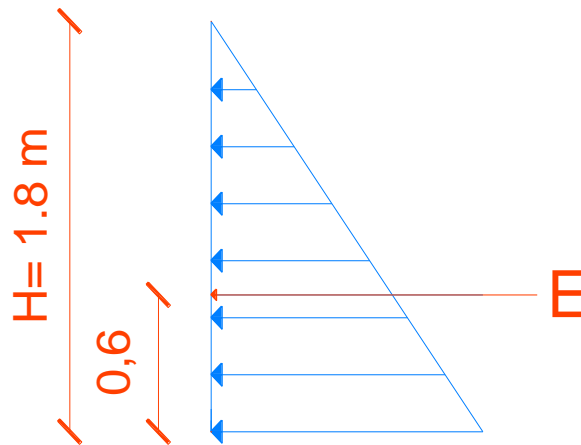
$\rho_w = 1 \text{ ton/m}^3$       Peso específico del agua.

$\alpha = 45^\circ$

$\gamma_{\text{Hormigón}} = 2.4 \text{ ton/m}^3$       Peso específico del hormigón.

$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$



### Cálculo del empuje del suelo

$$E = \frac{1 * da * h^2 * tg^2 \alpha}{2}$$

$$E = 1.62 \frac{\text{Ton}}{\text{m}} * 1\text{m} = 1.62 \text{ Ton}$$

### Cálculo del momento debido al empuje

$$Md = E * \frac{H}{3}$$

$$Md = 1.62 \text{ Ton} * \frac{1.8 \text{ m}}{3}$$

$$Md = 0.972 \text{ Ton} - \text{m}$$

$$Md = 97200 \text{ Kg} - \text{cm}$$

### Cálculo de $d_B$

$d_B$ = Distancia desde el centro del acero hasta la pared.

$Md$ = Momento calculado.

$Ru$ = Coeficiente sísmico según la resistencia.

$b$ = Ancho asumido.

$$d_B = \sqrt{\frac{Md}{R_u * b}}$$

$$d_B = \sqrt{\frac{97200}{44.61 * 100}}$$

$$d_B = 4.67 \text{ cm} \leq 12 \text{ cm}$$

$$d_B = 12 \text{ cm}$$

**Chequeo a corte**

$$\vartheta_u = \frac{V_u}{\phi * b * d}$$

$$\vartheta_u = \frac{1620}{0.85 * 100 * 12} = 1.59 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\vartheta_{adm} = 0.53\sqrt{210} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\vartheta_u < \vartheta_{adm} \text{ OK.}$$

**Cálculo de la constante K para sacar el porcentaje de acero en la sección.**

$$K = \frac{M_u}{\phi * f'_c * b * d^2}$$

$$K = \frac{1.62 * 10^5}{0.9 * 210 * 100 * 12^2} = 0.060$$

$$K_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2.36} = 0.424$$

**Cálculo del porcentaje de acero, este debe ser mayor que el mínimo y menor que el máximo permitido.**

$$\rho = \frac{f'_c}{f_y} * \frac{1 - \sqrt{1 - (2.36 * K)}}{1.18}$$

$$\rho = \frac{210}{4200} * \frac{1 - \sqrt{1 - (2.36 * 0.060)}}{1.18}$$

$$\rho = 0.00311$$

$$\rho_{\min} = \frac{14.1}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = \frac{14.1}{4200} = 0.0034$$

$$\rho_{\max} = 0.016$$

Se calcula el acero con  $\rho_{\min}$ , debido a que el calculado es menor que  $\rho_{\min}$ .

$$As = \rho * b * d$$

$$As = 0.0034 * 100 * 12 = 4.08 \text{ cm}^2$$

$$As = 4\emptyset 12 = 4.52 \text{ cm}^2$$

Se colocará 1 $\emptyset$ 12 @ 25 cm

#### 6.7.2.1.2 Diseño de la losa de fondo

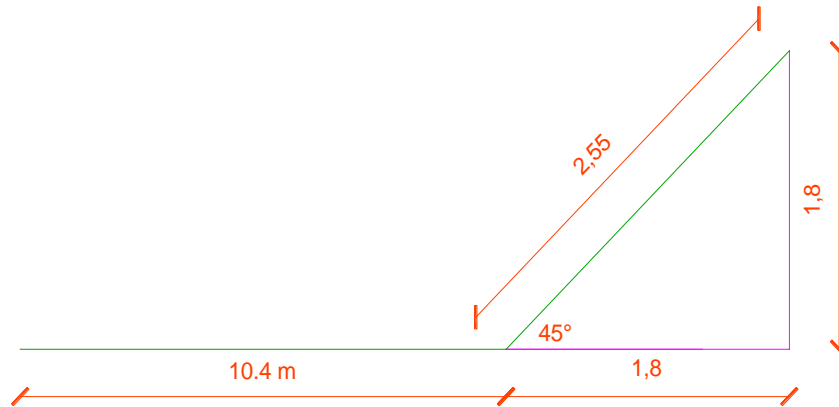
**Peso de paredes**= Hipotenusa \* e \* b \*  $\gamma_{\text{Hormigón}}$  \* Sin 45°

**Peso de paredes**= 0.87 Ton

**Peso solera**= L \* e \* b \*  $\gamma_{\text{Hormigón}}$

**Peso solera**= 4.992 Ton

**Carga total** = 5.862 Ton



### Chequeo de los esfuerzos del suelo

$$\sigma = \frac{\sum F_v}{(L * 1) * (1 + \frac{e}{L})}$$

$$e = 0$$

$$\sigma = 0.55 \text{ Ton/m}^2 < \sigma_{\text{suelo}} \text{ (OK)}$$

### Mayoración por supresión

$$\sigma = \sigma * 1.2$$

$$\sigma = 0.66 \text{ Ton/m}^2 < \sigma_{\text{suelo}} \text{ (OK)}$$

### Cálculo de momentos

$$M_{\text{máximo}} = 0.69 \text{ Ton-m}$$

### Cálculo de la constante K para sacar el porcentaje de acero en la sección.

$$K = \frac{M_u}{\phi * f'_c * b * d^2}$$

$$K = \frac{0.69 * 10^5}{0.9 * 210 * 100 * 12^2} = 0.025$$

$$K_{\text{máx}} = \frac{1}{2.36} = 0.424$$



**Cálculo del porcentaje de acero, este debe ser mayor que el mínimo y menor que el máximo permitido.**

$$\rho = \frac{f'_c}{f_y} * \frac{1 - \sqrt{1 - (2.36 * K)}}{1.18}$$

$$\rho = \frac{210}{4200} * \frac{1 - \sqrt{1 - (2.36 * 0.025)}}{1.18}$$

$$\rho = 0.001269$$

$$\rho_{\min} = \frac{14.1}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = \frac{14.1}{4200} = 0.0034$$

$$\rho_{\max} = 0.016$$

Se calcula el acero con  $\rho_{\min}$ , debido a que el calculado es menor que  $\rho_{\min}$ .

$$As = \rho * b * d$$

$$As = 0.0034 * 100 * 12 = 4.08 \text{ cm}^2$$

$$As = 4\emptyset 12 = 4.52 \text{ cm}^2$$

Se colocará 1 $\emptyset$ 12 @ 25 cm

### **6.7.3 Diseño de la distribución**

#### **6.7.3.1 Cálculo de las pérdidas totales y presión.**

##### **Tramo 1 – Tanque de Reserva – TRP 1**

$$Q_{\text{diseño}} = 26.55 \text{ lt/seg}$$

### 6.7.3.1.1 Cálculo del diámetro de la tubería

#### Fórmula de Hazen Williams

$$Q = 0.28C_{HW}D^{2.63}S^{0.54}$$

Donde:

**Q**= Caudal de distribución (m<sup>3</sup>/seg).

**C<sub>HW</sub>**= Coeficiente de rugosidad de Hazen Williams.

**D**= Diámetro interior de la tubería (mm).

**S**= Pérdida asumida.

**Tabla 6.15:** Coeficiente de rugosidad.

| MATERIAL                     | HAZEN WILLIAMS<br>C <sub>HW</sub> |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Hierro Fundición             | 130                               |
| Hormigón o revestido de H.S. | 120-140                           |
| Hierro Galvanizado           | 120                               |
| PVC - Plástico               | 140-150                           |
| Acero                        | 130                               |
| Cerámica                     | 110                               |
| Cobre                        | 130-140                           |
| Hierro Dúctil                | 120                               |

Fuente: Ing. Dilon Moya

$$S = \frac{Pe \text{ asumida}}{L}$$

$$S = \frac{10 \text{ m}}{700 \text{ m}} = 0.01429$$

$$0.02655 = 0.28 * 140 * D^{2.63} * (0.01429)^{0.54}$$

$$D^{2.63} = 6.7152 * 10^{-3}$$

$$D_{\text{calculado}} = 0.149 \text{ m.} = 149 \text{ mm.}$$

$$D_{\text{comercial}} = 160 \text{ mm.}$$

### 6.7.3.1.2 Cálculo de la velocidad media

$$V_{\text{media}} = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{\frac{\pi * D^2}{4}}$$

**Tabla 6.16:** Especificaciones para tuberías de riego.

| DIÁMETRO COMERCIAL     |           |                   |                 |                    |                             |                     |
|------------------------|-----------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| Diámetro Nominal (mm.) |           | Diámetro Interior | Espesor Nominal | Presión de Trabajo |                             |                     |
| UNIÓN U/Z              | UNIÓN E/C | (mm.)             | (mm.)           | MPa                | PSI (lb/pulg <sup>2</sup> ) | Kgf/cm <sup>2</sup> |
| 160                    |           | 153.60            | 3.20            | 0.50               | 73.00                       | 5.10                |
|                        |           | 152.20            | 3.90            | 0.63               | 91.00                       | 6.43                |
|                        |           | 150.00            | 5.00            | 0.80               | 116.00                      | 8.16                |
|                        |           | 147.60            | 6.20            | 1.00               | 145.00                      | 10.20               |
|                        |           | 144.80            | 7.60            | 1.25               | 181.00                      | 12.75               |

**Fuente:** Tubosistemas Plastigama de Amanco.

$$V_{\text{media}} = \frac{0.02655}{\frac{\pi * (0.1476)^2}{4}} = 1.55 \text{ m/seg.}$$

### 6.7.3.1.3 Cálculo del número de Reynolds

$$Re = \frac{V_{\text{media}} * D}{\vartheta}$$

**Donde:**

**Re**= Número de Reynolds.

**V<sub>media</sub>** = Velocidad media (m/seg).

**ϑ**= Viscosidad cinemática (m<sup>2</sup>/seg).

**T**= Temperatura 10°C.

**Tabla 6.17:** Viscosidad cinemática.

| TEMPERATURA<br>°C | VALOR<br>$\nu$<br>(m <sup>2</sup> /seg) |
|-------------------|---|
| 5                 | 1.520E-06                               |
| 10                | 1.308E-06                               |
| 15                | 1.142E-06                               |
| 20                | 1.007E-06                               |
| 25                | 8.970E-07                               |
| 30                | 8.040E-07                               |
| 35                | 7.270E-07                               |
| 40                | 6.610E-07                               |
| 50                | 5.560E-07                               |
| 65                | 4.420E-07                               |

Fuente: Ing. Dilon Moya

$$Re = \frac{1.55 * 0.1476}{1.308E - 06}$$

$$Re = 174908 \quad (\text{Flujo turbulento})$$

#### 6.7.3.1.4 Cálculo del coeficiente de fricción

Ecuación de Prandtl – Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \lg \left( \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} + \frac{\epsilon}{3.71D} \right)$$

**Tabla 6.18:** Coeficiente de rugosidad.

| MATERIAL                     | DARCY<br>WEISBACH<br>$\epsilon$ (mm) |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Hierro Fundición             | 0.25                                 |
| Hormigón o revestido de H.S. | 0.3-3.0                              |
| Hierro Galvanizado           | 0.06-0.24                            |
| PVC - Plástico               | 0.0015                               |
| Acero                        | 0.03-0.09                            |
| Cerámica                     | 0.3                                  |
| Cobre                        | 0.0015                               |
| Hierro Dúctil                | 0.12-0.60                            |

Fuente: Ing. Dilon Moya

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\lg\left(\frac{2.51}{174908 * \sqrt{f}} + \frac{0.00015 \text{ cm}}{3.71 * 14.76 \text{ cm}}\right)$$

$$f = \frac{64}{\text{Re}}$$

| f asumido | f calculado    |
|-----------|----------------|
| 0.00037   | 0.02586        |
| 0.02586   | 0.01616        |
| 0.01616   | 0.01684        |
| 0.01684   | 0.01678        |
| 0.01678   | 0.01678        |
| <b>f=</b> | <b>0.01680</b> |

### 6.7.3.1.5 Cálculo de las pérdidas por fricción

$$hf = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$hf = 0.01680 * \frac{700}{0.1476} * \frac{(1.55 \text{ m})^2}{2 * 9.81}$$

$$hf = 9.79 \text{ m}$$

### 6.7.3.1.6 Cálculo de las pérdidas por accesorios

| Accesorio                                  | Nº | K    | $\frac{V^2}{2g}$ | hm (m)      |
|--|----|------|------------------|-------------|
| Codo de radio grande                       | 5  | 0.60 | 0.12             | 0.37        |
| Collarines                                 | 4  | 0.20 | 0.12             | 0.10        |
| Válvula de compuerta                       | 6  | 0.20 | 0.12             | 0.15        |
| <b>Total pérdidas menores (Accesorios)</b> |    |      |                  | <b>0.62</b> |

$$h_{total} = hf + hm$$

$$h_{total} = 9.79 \text{ m} + 0.62 \text{ m}$$

$$h_{total} = 10.41 \text{ m}$$

### 6.7.3.2 Golpe de ariete

El rápido cierre o apertura de una válvula produce una onda de presión en una tubería que se denomina golpe de ariete, la intensidad de la cual es proporcional a

la velocidad de propagación de la onda que se produce y a la velocidad del flujo que se destruye.

**Fuente:** (Torres Herrera, 1980)

Se denomina golpe de ariete al choque violento que se produce sobre las paredes de un conducto forzado, cuando el movimiento del líquido es modificado bruscamente.

### 6.7.3.2.1 Velocidad de propagación o celeridad

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K\left(\frac{D}{e}\right)}}$$

**a**= Celeridad (m/seg).

**D**= Diámetro interior de la tubería.

**K**= Coeficiente en función de la elasticidad del tipo de material de la tubería.

**e**= Espesor.

**ε**= Módulo de la elasticidad del tubo PVC=  $3 \times 10^8$

$$K = \frac{10^{10}}{\epsilon}$$

$$K = \frac{10^{10}}{3 * 10^8} = 33.3$$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K\left(\frac{D}{e}\right)}}$$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 33.3(147.6/6.2)}} = 341.37 \text{ m/seg}$$

### 6.7.3.2.2 Tiempo de cierre de la válvula (tv)

$$t_v = C + \frac{k * L * V_m}{g * H_m}$$

Donde:

**L**= Longitud del tramo (m).

**V<sub>m</sub>**= Velocidad media (m/seg).

**g**= Aceleración de la gravedad (m/seg<sup>2</sup>).

**H<sub>m</sub>**= Diferencia de nivel más diferencia del gradiente hidráulico (m).

**C**= Coeficiente en función de H<sub>m</sub>/L.

| H <sub>m</sub> /L        | C           |
|--------------------------|-------------|
| H <sub>m</sub> /L < 0.20 | <b>1.00</b> |
| H <sub>m</sub> /L ≈ 0.30 | 0.60        |
| H <sub>m</sub> /L ≥ 0.4  | 0.00        |

**k**= El coeficiente k está en función de L.

| L                  | k           |
|--------------------|-------------|
| L < 500 m          | 2.00        |
| L = 500 m          | 1.75        |
| 500 m < L < 1500 m | <b>1.50</b> |
| L = 1500m          | 1.25        |
| L > 1500 m         | 1.00        |

$$\frac{H_m}{L} = \frac{39.49}{700} = 0.056$$

$$500 \text{ m} < \mathbf{700 \text{ m}} < 1500 \text{ m}$$

$$t_v = 1.00 + \frac{1.50 * 700 * 1.55}{9.81 * 39.49}$$

$$t_v = 5.20 \text{ seg.}$$

### 6.7.3.2.3 Cierre crítico (tc)

$$t_c = \frac{2 * L}{a}$$

$$t_c = \frac{2 * 700}{341.37} = 4.10 \text{ seg.}$$

### 6.7.3.2.4 Cierre rápido (tv < tc)

$$\Delta h = \frac{a * V_m}{g}$$

### 6.7.3.2.5 Cierre lento (tv > tc)

$$\Delta h = \frac{2 * L * V_m}{g * t_v}$$

Donde:

$\Delta h$  = Sobre presión del golpe de ariete.

$$t_v > t_c$$

$$5.20 \text{ seg.} > 4.10 \text{ seg.} \quad (\text{Cierre lento})$$

### 6.7.3.2.6 Sobre presión del golpe de ariete.

$$\Delta h = \frac{2 * 700 * 1.55}{9.81 * 5.20}$$

$$\Delta h = 42.54$$

$$P_t = 42.54 + 39.49 = 82.03 \text{ m. c. a.} = 0.82 \text{ MPa}$$

$$0.82 \text{ MPa} < 1.00 \text{ MPa} \quad \mathbf{OK.}$$

A continuación se presenta un resumen del cálculo de la red de distribución y la comprobación con el golpe de ariete, siendo esta necesaria, para evitar posibles daños en la tubería.



**Tabla 6.19:** Datos hidráulicos.

| TRAMO                       | CAUDAL<br>(lt/seg) | LONGITUD<br>(m) | DIÁMETRO<br>COMERCIAL<br>(mm) | DIÁMETRO<br>INTERIOR<br>(mm) | PRESIÓN<br>DE<br>TRABAJO<br>(MPa) | ESPESOR<br>(mm) | VELOCIDAD<br>MEDIA<br>(m/seg) | PRESIÓN<br>(m.c.a.) |
|-----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------|
| <b>TUBERÍA PRINCIPAL</b>    |                    |                 |                               |                              |                                   |                 |                               |                     |
| TANQUE DE RESERVA - TRP 1   | 26.55              | 700             | 160                           | 147.6                        | 1.00                              | 6.2             | 1.55                          | 29.08               |
| TRP 1 - TRP 2               | 23.62              | 1320            | 160                           | 147.6                        | 1.00                              | 6.2             | 1.38                          | 34.39               |
| TRP 2 - TRP 3               | 19.09              | 1240            | 160                           | 147.6                        | 1.00                              | 6.2             | 1.12                          | 43.89               |
| TRP 3 - TRP 4               | 18.63              | 1480            | 160                           | 147.6                        | 1.00                              | 6.2             | 1.09                          | 29.52               |
| TRP 4 - TRP 5               | 11.16              | 1060            | 125                           | 115.4                        | 1.00                              | 4.8             | 1.07                          | 33.54               |
| TRP 5 - TRP 6               | 10.26              | 1680            | 125                           | 115.4                        | 1.00                              | 4.8             | 0.98                          | 11.01               |
| TRP 6 - TRP 7               | 10.26              | 430             | 125                           | 115.4                        | 1.00                              | 4.8             | 0.98                          | 54.75               |
| TRP 7 - FIN DE DISTRIBUCIÓN | 9.28               | 3423.31         | 125                           | 113                          | 1.25                              | 6.0             | 0.93                          | 62.35               |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 1</b> |                    |                 |                               |                              |                                   |                 |                               |                     |
| INICIO - FINAL TUBERÍA      | 2.09               | 2085.22         | 75                            | 69.2                         | 1.00                              | 2.9             | 0.6                           | 42.15               |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 2</b> |                    |                 |                               |                              |                                   |                 |                               |                     |
| INICIO - TRP                | 2.21               | 420             | 63                            | 58.2                         | 1.00                              | 2.4             | 0.83                          | 61.66               |
| TRP - FINAL TUBERÍA         | 1.45               | 713.53          | 63                            | 58.2                         | 1.00                              | 2.4             | 0.60                          | 43.24               |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 3</b> |                    |                 |                               |                              |                                   |                 |                               |                     |
| TRP - FINAL TUBERÍA         | 1.03               | 572.4           | 50                            | 46.2                         | 1.00                              | 1.9             | 0.61                          | 22.57               |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.20:** Cálculo del golpe de ariete.

| TRAMO                       | GOLPE DE ARIETE        |                                 |                               |                               |                              |                     |  |                   |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|--|-------------------|
|                             | CELERIDAD<br>a (m/seg) | TIEMPO DE<br>CIERRE<br>tv (seg) | CIERRE<br>CRÍTICO<br>tc (seg) | CIERRE<br>RÁPIDO<br>(tv < tc) | CIERRE<br>LENTO<br>(tv > tc) | SOBREPRESIÓN<br>(m) | PRESIÓN<br>TRABAJO<br>CALCULADA<br>(Mpa) | PT calculada ≤ PT |
| <b>TUBERÍA PRINCIPAL</b>    |                        |                                 |                               |                               |                              |                     |  |                   |
| TANQUE DE RESERVA - TRP 1   | 341.37                 | 5.20                            | 4.10                          |                               | X                            | 42.54               | 0.8223                                   | OK                |
| TRP 1 - TRP 2               | 341.37                 | 5.55                            | 7.73                          | X                             |                              | 48.02               | 0.9824                                   | OK                |
| TRP 2 - TRP 3               | 341.37                 | 4.95                            | 7.26                          | X                             |                              | 38.97               | 0.9267                                   | OK                |
| TRP 3 - TRP 4               | 341.37                 | 7.00                            | 8.67                          | X                             |                              | 37.93               | 0.7902                                   | OK                |
| TRP 4 - TRP 5               | 341.24                 | 4.96                            | 6.21                          | X                             |                              | 37.22               | 0.8104                                   | OK                |
| TRP 5 - TRP 6               | 341.24                 | 6.74                            | 9.91                          | X                             |                              | 34.09               | 0.5915                                   | OK                |
| TRP 6 - TRP 7               | 341.24                 | 2.47                            | 2.52                          | X                             |                              | 34.09               | 0.9235                                   | OK                |
| TRP 7 - FIN DE DISTRIBUCIÓN | 380.92                 | 4.65                            | 17.97                         | X                             |                              | 36.11               | 1.2492                                   | OK                |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 1</b> |                        |                                 |                               |                               |                              |                     |  |                   |
| INICIO - FINAL TUBERÍA      | 340.99                 | 3.21                            | 12.23                         | X                             |                              | 19.47               | 0.7325                                   | OK                |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 2</b> |                        |                                 |                               |                               |                              |                     |  |                   |
| INICIO - TRP                | 338.41                 | 2.01                            | 2.48                          | X                             |                              | 28.63               | 0.9887                                   | OK                |
| TRP - FINAL TUBERÍA         | 338.41                 | 2.25                            | 4.22                          | X                             |                              | 18.97               | 0.6695                                   | OK                |
| <b>TUBERÍA SECUNDARIA 3</b> |                        |                                 |                               |                               |                              |                     |  |                   |
| TRP - FINAL TUBERÍA         | 337.98                 | 2.85                            | 3.39                          | X                             |                              | 21.02               | 0.4988                                   | OK                |

Elaborado por: Silvana Alvarado

**Tabla 6.21:** Parámetros hidráulicos de distribución parcelaria.

| N° TERRENO | N° NUDO | LOTE Ha. | CAUDAL (lt/seg) | DIÁMETRO COMERCIAL (mm) | PRESIÓN (m.c.a.) |
|------------|---------|----------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1          | 14      | 1.55     | 0.78            | 25                      | 42.15            |
| 2          | 13      | 0.44     | 0.22            | 25                      | 56.60            |
| 3          | 12      | 1.47     | 0.73            | 25                      | 50.67            |
| 4          | 11      | 0.73     | 0.36            | 25                      | 33.54            |
| 5          | 8       | 1.46     | 0.73            | 25                      | 22.92            |
| 6          | 9       | 1.94     | 0.97            | 25                      | 26.57            |
| 7          | 7       | 1.48     | 0.74            | 25                      | 19.51            |
| 8          | 2       | 2.25     | 1.12            | 25                      | 11.10            |
| 9          | 4       | 1.79     | 0.90            | 25                      | 20.02            |
| 10         | 3       | 1.34     | 0.67            | 25                      | 13.92            |
| 11         | 5       | 0.49     | 0.24            | 25                      | 24.04            |
| 12         | 15      | 0.45     | 0.22            | 25                      | 43.47            |
| 13         | 16      | 0.48     | 0.24            | 25                      | 52.80            |
| 14         | 17      | 0.09     | 0.04            | 25                      | 10.03            |
| 15         | 18      | 0.45     | 0.22            | 25                      | 19.34            |
| 16         | 19      | 4.27     | 2.14            | 40                      | 38.31            |
| 17         | 20      | 4.26     | 2.13            | 40                      | 36.25            |
| 18         | 21      | 4.25     | 2.13            | 40                      | 34.25            |
| 19         | 22      | 0.85     | 0.43            | 25                      | 28.09            |
| 20         | 23      | 0.75     | 0.38            | 25                      | 27.78            |
| 21         | 24      | 1.11     | 0.55            | 25                      | 27.15            |
| 22         | 25      | 0.70     | 0.35            | 25                      | 28.89            |
| 23         | 26      | 0.86     | 0.43            | 25                      | 10.63            |
| 24         | 27      | 1.10     | 0.55            | 25                      | 25.95            |
| 25         | 28      | 1.45     | 0.73            | 25                      | 12.24            |
| 26         | 29      | 1.03     | 0.51            | 25                      | 19.17            |
| 27         | 30      | 0.31     | 0.16            | 25                      | 20.88            |
| 28         | 31      | 0.78     | 0.39            | 25                      | 20.35            |
| 29         | 32      | 0.23     | 0.12            | 25                      | 24.37            |
| 30         | 33      | 0.74     | 0.37            | 25                      | 27.85            |
| 31         | 34      | 0.55     | 0.27            | 25                      | 30.31            |
| 32         | 36      | 0.28     | 0.14            | 25                      | 35.78            |
| 33         | 37      | 0.70     | 0.35            | 25                      | 42.56            |
| 34         | 39      | 0.66     | 0.33            | 25                      | 50.36            |
| 35         | 35      | 0.93     | 0.46            | 25                      | 32.33            |
| 36         | 40      | 0.26     | 0.13            | 25                      | 34.73            |
| 37         | 41      | 0.41     | 0.20            | 25                      | 35.72            |
| 38         | 42      | 0.58     | 0.29            | 25                      | 43.04            |
| 39         | 44      | 0.18     | 0.09            | 25                      | 44.01            |
| 40         | 43      | 0.11     | 0.06            | 25                      | 45.25            |
| 41         | 45      | 0.30     | 0.15            | 25                      | 47.31            |
| 42         | 46      | 0.70     | 0.35            | 25                      | 50.77            |
| 43         | 47      | 0.40     | 0.20            | 25                      | 52.65            |
| 44         | 61      | 0.76     | 0.38            | 25                      | 56.99            |
| 45         | 62      | 0.71     | 0.35            | 25                      | 62.35            |
| 46         | 49      | 1.09     | 0.55            | 25                      | 56.61            |
| 47         | 50      | 0.43     | 0.21            | 25                      | 64.30            |
| 48         | 53      | 0.62     | 0.31            | 25                      | 38.92            |
| 49         | 52      | 0.77     | 0.39            | 25                      | 40.49            |
| 50         | 54      | 0.90     | 0.45            | 25                      | 42.51            |
| 51         | 55      | 0.61     | 0.30            | 25                      | 43.24            |
| 52         | 60      | 0.18     | 0.09            | 25                      | 21.80            |
| 53         | 57      | 0.26     | 0.13            | 25                      | 21.24            |
| 54         | 59      | 1.61     | 0.81            | 25                      | 22.57            |

**Elaborado por:** Silvana Alvarado

## 6.8 ADMINISTRACIÓN

El encargado de la ejecución, administración y control del proyecto es el Departamento de Riego y Drenaje (DRYD) del Consejo Provincial de Cotopaxi, por lo que dicha institución será la responsable de la construcción, operación y mantenimiento del sistema de riego.

## 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

### 6.9.1 Presupuesto

|  <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA<br>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL<br><b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>  |  |                |          |             |          |
|--|--|----------------|----------|-------------|----------|
| <b>NOMBRE DEL PROPONENTE:</b> Egda. Silvana Alvarado   |  |                |          |             |          |
| <b>PROYECTO:</b> DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.  |  |                |          |             |          |
| <b>TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS</b>   |  |                |          |             |          |
| Nº RUBRO   | DESCRIPCIÓN DEL RUBRO  | UNIDAD         | CANTIDAD | V. UNITARIO | V. TOTAL |
| <b>TANQUE RESERVORIO</b>   |  |                |          |             |          |
| 1  | LIMPIEZA Y DESBROCE  | m <sup>2</sup> | 470.50   | 0.98        | 459.91   |
| 2  | REPLANTEO Y NIVELACIÓN   | m <sup>2</sup> | 470.50   | 15.65       | 7361.68  |
| 3  | EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO MÁQUINA H= 0 -2.5 m                              | m <sup>3</sup> | 280.60   | 3.18        | 891.78   |
| 4  | EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS Y ESTRUCTURAS MENORES                          | m <sup>3</sup> | 42.88    | 14.54       | 623.37   |
| 5  | RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA   | m <sup>3</sup> | 9.64     | 3.34        | 32.17    |
| 6  | EMPEDRADO DE LA BASE   | m <sup>2</sup> | 82.13    | 5.68        | 466.33   |
| 7  | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO   | m <sup>2</sup> | 108.26   | 14.27       | 1545.13  |
| 8  | HORMIGÓN SIMPLE f <sub>c</sub> = 180 Kg/cm <sup>2</sup>                    | m <sup>3</sup> | 4.35     | 220.54      | 959.35   |
| 9  | HORMIGÓN SIMPLE f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>                    | m <sup>3</sup> | 49.57    | 249.85      | 12384.91 |
| 10   | ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>                 | Kg             | 3119.45  | 4.01        | 12521.16 |
| 11   | ENLUCIDO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE   | m <sup>2</sup> | 314.51   | 12.41       | 3902.72  |
| 12   | REJILLA  | m <sup>2</sup> | 1.00     | 66.33       | 66.33    |
| 13   | ACCESORIOS TANQUE RESERVORIO   | u              | 1.00     | 3332.14     | 3332.14  |
| 14   | TAPA METÁLICA  | u              | 1.00     | 303.36      | 303.36   |
| <b>SUBTOTAL</b>  |  |                |          |             | 44511.33 |
| <b>CERRAMIENTO</b>   |  |                |          |             |          |
| 4  | EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS  | m <sup>3</sup> | 10.08    | 14.54       | 146.54   |
| 7  | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO   | m <sup>2</sup> | 92.40    | 14.27       | 1318.77  |
| 15   | HORMIGÓN CICLOPEO f <sub>c</sub> = 180 Kg/cm <sup>2</sup> 60% + PIEDRA 40% | m <sup>3</sup> | 16.28    | 207.49      | 3377.89  |
| 9  | HORMIGÓN SIMPLE f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>                    | m <sup>3</sup> | 2.20     | 249.85      | 549.66   |
| 16   | CERRAMIENTO DE MALLA H.G.  | ml             | 86.00    | 24.98       | 2148.07  |
| 17   | TUBO POSTE DE H.G. 2"  | u              | 34.00    | 80.60       | 2740.34  |
| 18   | ALAMBRE DE PUAS 3 HILADAS  | ml             | 258.00   | 4.74        | 1223.24  |
| 19   | PUERTA DE MALLA  | u              | 1.00     | 361.82      | 361.82   |
| <b>SUBTOTAL</b>  |  |                |          |             | 11866.33 |

| <b>RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA RIEGO</b> |   |                |          |                 |                  |
|--|---|----------------|----------|-----------------|------------------|
| 1  | LIMPIEZA Y DESBROCE                                     | m <sup>2</sup> | 12408.76 | 0.98            | 12129.56         |
| 2  | REPLATEO Y NIVELACIÓN LINEAL                            | ml             | 15510.95 | 15.65           | 242692.08        |
| 4  | EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS                             | m <sup>3</sup> | 205.20   | 14.54           | 2983.1           |
| 3  | EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO MÁQUINA H= 0 -2.5 m           | m <sup>3</sup> | 12408.76 | 3.18            | 39436.59         |
| 5  | RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA                            | m <sup>3</sup> | 12398.95 | 3.34            | 41387.7          |
| 20                                       | RELLENO COMPACTADO A MANO                               | m <sup>3</sup> | 205.20   | 4.16            | 853.12           |
| 21                                       | CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN     | m <sup>3</sup> | 1240.88  | 15.93           | 19769.02         |
| 22                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa $\phi$ = 160 mm        | ml             | 4340.00  | 17.69           | 76755.07         |
| 23                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa $\phi$ = 125 mm        | ml             | 3180.00  | 11.89           | 37795.89         |
| 24                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.25 Mpa $\phi$ = 125 mm        | ml             | 3423.31  | 14.17           | 48518.57         |
| 25                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa $\phi$ = 75 mm         | ml             | 2085.22  | 6.22            | 12976.32         |
| 26                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa $\phi$ = 63 mm         | ml             | 1133.53  | 5.20            | 5892.09          |
| 27                                       | TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa $\phi$ = 50 mm         | ml             | 1348.89  | 4.41            | 5949.28          |
| 28                                       | ACOMETIDAS PARCELARIAS $\phi$ = 40 mm                   | u              | 3.00     | 353.58          | 1060.73          |
| 29                                       | ACOMETIDAS PARCELARIAS $\phi$ = 25 mm                   | u              | 51.00    | 322.15          | 16429.71         |
| 30                                       | ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCIÓN                          | glb            | 1.00     | 1573.89         | 1573.89          |
|  |   |                |          | <b>SUBTOTAL</b> | 566202.72        |
| <b>TANQUE ROMPE-PRESIÓN</b>              |   |                |          |                 |                  |
| 4  | EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS                             | m <sup>3</sup> | 9.81     | 14.54           | 142.61           |
| 9  | HORMIGÓN SIMPLE f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | 48.47    | 249.85          | 12111.08         |
| 14                                       | TAPA METÁLICA   | u              | 18.00    | 303.36          | 5460.41          |
| 31                                       | ACCESORIOS TANQUE-ROMPE PRESIÓN                         | glb            | 1.00     | 16599.72        | 16599.72         |
|  |   |                |          | <b>SUBTOTAL</b> | 34313.82         |
| <b>VÁLVULAS</b>                          |   |                |          |                 |                  |
| 32                                       | VÁLVULA DE AIRE   | glb            | 1.00     | 398.64          | 398.635          |
| 33                                       | VÁLVULA DE DESAGUE                                      | glb            | 1.00     | 398.64          | 398.635          |
|  |   |                |          | <b>SUBTOTAL</b> | 797.27           |
|  |   |                |          | <b>TOTAL</b>    | <b>658030.48</b> |

Nota: Estos precios no incluyen I.V.A.

**658030.48** (SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TREINTA CON 48/100 DÓLARES)

## 6.9.2 Cronograma valorado de trabajo

| RUBROS                            |  | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL | TIEMPO EN MESES |          |           |           |           |           |
|-----------------------------------|--|--------|----------|-----------------|--------------|-----------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                   |  |        |          |                 |              | 1               | 2        | 3         | 4         | 5         | 6         |
| TANQUE RESERVORIO                 |  | GLB    | 1.00     | 44850.34        | 44850.34     | 17940.14        | 13455.10 | 13455.10  |           |           |           |
| CERRAMIENTO                       |  | GLB    | 1.00     | 11866.33        | 11866.33     |                 |          | 5933.17   | 5933.17   |           |           |
| RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERÍA RIEGO |  | GLB    | 1.00     | 566202.72       | 566202.72    |                 |          | 169860.82 | 169860.82 | 113240.54 | 113240.54 |
| TANQUE ROMPE-PRESIÓN              |  | GLB    | 1.00     | 34313.82        | 34313.82     |                 |          | 10294.15  | 10294.15  | 6862.76   | 6862.76   |
| VÁLVULAS                          |  | GLB    | 1.00     | 797.27          | 797.27       |                 |          | 239.181   | 239.181   | 159.454   | 159.454   |
| INVERSIÓN MENSUAL USD             |  |        |          |                 | 658030.48    | 17940.14        | 13455.10 | 199782.41 | 186327.31 | 120262.76 | 120262.76 |
| AVANCE PARCIAL %                  |  |        |          |                 |              | 3%              | 2%       | 30%       | 28%       | 18%       | 18%       |
| INVERSIÓN ACUMULADA USD           |  |        |          |                 |              | 17940.14        | 31395.24 | 231177.65 | 417504.96 | 537767.72 | 658030.48 |
| AVANCE ACUMULADO %                |  |        |          |                 |              | 3%              | 5%       | 35%       | 63%       | 82%       | 100%      |

Silvana Alvarado  
Elaborado por:

## **B. MATERIALES DE REFERENCIA**

### **1. BIBLIOGRAFÍA**

- Azevedo Netto, J. M., & Acosta Alvarez, G. (1975). *Manual de Hidráulica*. México: Edgar Blucher Ltda.
- Berlijn, J. D., & Brouwer, C. (2006). *Riego y drenaje*. México: Sep Trillas.
- Borda Perez, M., Tuesca Molina , R., & Navarro Lechuga, E. (2005). *Métodos cuantitativos: Herramientas para la investigación en salud*. Barranquilla: Universidad del Norte, 4° edición.
- Cadena Navarro, V. H. (2012). *Hablemos de Riego*. Ibarra-Ecuador: Creadores Gráficos.
- Campos Aranda, D. F. (2005). *Agroclimatología cuantitativa de cultivos*. Colombia: Trillas.
- Gobierno Provincial de Cotopaxi. (s.f.). *Construcción de un sistema de riego tecnificado*. Cotopaxi, Ecuador.
- King, H. W., Wisler, C. O., & Woodburn, J. G. (1980). *Hidráulica*. México: Trillas.
- Krochin, S. (1986). *Diseño hidráulico*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Linsley, R. E., & Franzini, J. B. (1967). *Ingeniería de los Recursos Hidráulicos*. México: Continental.
- Matheus, F. (24 de 12 de 2012). *Diseño de un sistema de riego por aspersión para el cultivo de papa*. Trujillo, Venezuela.
- Palomino Velasquez, K. (2012). *Riego por Aspersión*. Miraflores-Lima: Starbook.
- Tixe, S. (2004). *Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*. Lima: Organización mundial de la salud.
- Torres Herrera, F. (1980). *Obras Hidráulicas*. México: Limusa.

INAMHI. (2011). Quito, Ecuador: SIGIHM.

- **Páginas de internet**

*Ley de aguas para el Buen Vivir.* (2003). Recuperado el 11 de 09 de 2013, de [http://ecuarunari.org/leyes/sites/default/files/Ley%20Aguas%20para%20Buen%20Vivir\\_ECUADOR\\_CONAIE.pdf](http://ecuarunari.org/leyes/sites/default/files/Ley%20Aguas%20para%20Buen%20Vivir_ECUADOR_CONAIE.pdf)

*Cantón Latacunga.* (2006). Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n\\_Latacunga](http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_Latacunga)

*Latacunga.* (2006). Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Latacunga>

*Parroquia Mulaló, entidades.* (2007). Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de [http://www.mulalo.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=81&Itemid=211](http://www.mulalo.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=81&Itemid=211)

*Parroquia Mulaló.* (2008). Recuperado el 24 de 11 de 2013, de [http://www.mulalo.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72&Itemid=189](http://www.mulalo.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=189)

*Memoria técnica de diseño.* (14 de 10 de 2009). Recuperado el 01 de 11 de 2014, de [file:///C:/Users/oti\\_is\\_the/Downloads/UPS-ST000818.pdf](file:///C:/Users/oti_is_the/Downloads/UPS-ST000818.pdf)

*Reservorio de almacenamiento.* (1 de 06 de 2011). Recuperado el 01 de 11 de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/59143035/Reservorio-de-almacenamiento#scribd>

*Riego de los cultivos.* (2012). Recuperado el 13 de 10 de 2013, de [http://www.ecured.cu/index.php/Riego\\_de\\_los\\_cultivos](http://www.ecured.cu/index.php/Riego_de_los_cultivos)

Castaño, E. (Mayo de 2009). *Centro de estudios de opinión.* Recuperado el 12 de Enero de 2014, de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>



*El Riego.* (s.f.). Recuperado el 20 de 09 de 2013, de [http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas\\_de\\_riego/riego/riego.htm](http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego.htm)

*INEC - Instituto Nacional de estadísticas y Censos.* (s.f.). Recuperado el 25 de 08 de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n\\_Latacunga](http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_Latacunga)



Mendoza, F. R. (2010). *Tabla Chi- Cuadrado.* Recuperado el 11 de 04 de 2014, de <http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2010/eyp2/Tabla%20Chi-Cuadrado.pdf>

Wil. (19 de 07 de 2013). *Procesos y métodos de riego.* Recuperado el 13 de 10 de 2013, de <http://agropecuarios.net/procesos-y-metodos-de-riego.html>

Zapata, A. (03 de 04 de 2013). *AGUA Y RIEGO: AVANCES Y LÍMITES DEL DEBATE AGRARIO EN EL ECUADOR.* Recuperado el 25 de 08 de 2013, de <http://saludyambiente.uasb.edu.ec/component/k2/item/490-agua-y-riego-avances-y-limites-del-debate-agrario-en-el-ecuador>

## 2. ANEXOS

### 2.1 Análisis de precios unitarios

|  <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b><br>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA<br>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  |                     |                |                      |                  |                 |
|--|---------------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| <b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>   |                     |                |                      |                  |                 |
| <b>PROYECTO:</b> DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.   |                     |                |                      |                  |                 |
| <b>RUBRO:</b>  | 1                   |                |                      |                  | Hoja 1 de 33    |
| <b>ESPECIFICACIONES:</b>   | LIMPIEZA Y DESBROCE |                |                      |                  |                 |
| <b>UNIDAD:</b>   | m <sup>2</sup>      |                |                      |                  |                 |
| <b>EQUIPO</b>  |                     |                |                      |                  |                 |
| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD<br>A       | TARIFA<br>B    | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
| Herramienta menor 5% de M.O.   |                     |                |                      |                  | 0.03            |
| <b>SUBTOTAL M</b>  |                     |                |                      |                  | 0.03            |
| <b>MANO DE OBRA</b>  |                     |                |                      |                  |                 |
| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD<br>A       | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
| Peón EO E2   | 1.00                | 3.76           | 3.76                 | 0.20             | 0.75            |
| <b>SUBTOTAL N</b>  |                     |                |                      |                  | 0.75            |
| <b>MATERIAL</b>  |                     |                |                      |                  |                 |
| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD              | CANTIDAD<br>A  | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B  |                 |
|  |                     |                |                      |                  |                 |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |                     |                |                      |                  | 0.00            |
| <b>TRANSPORTE</b>  |                     |                |                      |                  |                 |
| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD              | CANTIDAD<br>A  | TARIFA<br>B          | COSTO<br>C= A*B  |                 |
|  |                     |                |                      |                  |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b>  |                     |                |                      |                  | 0.00            |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)  |                     |                |                      |                  | 0.78            |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  |                     |                |                      |                  | 0.20            |
| OTROS INDIRECTOS   |                     |                |                      |                  | 0.00            |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO  |                     |                |                      |                  | 0.98            |
| <b>VALOR UNITARIO</b>  |                     |                |                      |                  | <b>0.98</b>     |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 2 Hoja 2 de 33

**ESPECIFICACIONES:** REPLANTEO Y NIVELACIÓN

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                                    | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 0% de M.O.<br>Estación total | 1.00          | 8.00        | 8.00                 | 0.90             | 3.50<br>7.20    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                              |               |             |                      |                  | 10.70           |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Topógrafo EO C1   | 1.00          | 4.00           | 4.00                 | 0.20             | 0.80            |
| Cadenero EO D2    | 1.00          | 3.81           | 3.81                 | 0.20             | 0.76            |
| Peón EO E2        | 0.10          | 3.76           | 0.38                 | 0.20             | 0.08            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                      |                  | 1.64            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
| Tiras 25x25x250   | u      | 0.20          | 0.90                 | 0.18            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                      | 0.18            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 12.52        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 3.13         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 15.65        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>15.65</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 3 Hoja 3 de 33

**ESPECIFICACIONES:** EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO MÁQUINA H= 0 -2.5 m

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Excavadora de oruga 128 HP | 1.00          | 45.00       | 45.00                | 0.05             | 2.25            |
| <b>SUBTOTAL M</b>  |               |             |                      |                  | 2.26            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                     | 2.00          | 3.76           | 7.52                 | 0.03             | 0.19            |
| Operador equipo pesado 1 OP C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                 | 0.03             | 0.09            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                      |                  | 0.28            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
|                   |        |               |                      |                 |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                      | 0.00            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) | 2.54        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  | 0.64        |
| OTROS INDIRECTOS               | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO          | 3.18        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>          | <b>3.18</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 4

Hoja 4 de 33

**ESPECIFICACIONES:** EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.34            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.34            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                      | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|----------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                       | 2.00          | 3.76           | 7.52                    | 1.25             | 9.40            |
| Maestro mayor obras civiles EOC1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.50             | 1.89            |
| <b>SUBTOTAL N</b>                |               |                |                         |                  | 11.29           |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
|                   |        |               |                         |                 |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |               |                         | 0.00            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) | 11.63        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  | 2.91         |
| OTROS INDIRECTOS               | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO          | 14.54        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>          | <b>14.54</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 5 Hoja 5 de 33

**ESPECIFICACIONES:** RELLENO COMPACTADO A MÁQUINA

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                      |                  | 0.02            |
| Tractor 165 HP               | 1.00          | 35.00       | 35.00                | 0.02             | 0.70            |
| Rodillo vibratorio 8 Ton.    | 1.00          | 30.00       | 30.00                | 0.02             | 0.60            |
| Excavadora de oruga 128 HP   | 1.00          | 45.00       | 45.00                | 0.02             | 0.90            |

**SUBTOTAL M** 2.22

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Operador equipo pesado 2 OP C2 | 1.00          | 3.68           | 3.68                 | 0.02             | 0.07            |
| Operador equipo pesado 1 OP C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                 | 0.04             | 0.15            |
| Peón EO E2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                 | 0.06             | 0.23            |

**SUBTOTAL N** 0.45

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
|             |        |               |                      |                 |

**SUBTOTAL O** 0.00

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|             |        |               |             |                 |

**SUBTOTAL P** 0.00

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) | 2.67        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  | 0.67        |
| OTROS INDIRECTOS               | 0.00        |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>   | <b>3.34</b> |
| <b>VALOR UNITARIO</b>          | <b>3.34</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 6 Hoja 6 de 33

**ESPECIFICACIONES:** EMPEDRADO DE LA BASE

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.06            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.06            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                     | 3.00          | 3.76           | 11.28                   | 0.07             | 0.79            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 1.02            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| PIEDRA BOLA       | m <sup>2</sup> | 0.20          | 17.33                   | 3.47            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |                |               |                         | 3.47            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) | 4.54        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  | 1.14        |
| OTROS INDIRECTOS               | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO          | 5.68        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>          | <b>5.68</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 7 Hoja 7 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                      |                  | 0.11            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                      |                  | 0.11            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2        | 1.00          | 3.76           | 3.76                 | 0.60             | 2.26            |
| Carpintero EO D2  | 1.00          | 3.53           | 3.53                 | 0.20             | 0.71            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                      |                  | 2.96            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
| Tabla de encofrado 0.30*2.40 m | u      | 0.56          | 4.95                 | 2.77            |
| Alfajías 5x5x240 m             | u      | 0.83          | 2.48                 | 2.06            |
| Caña de guadua                 | ml     | 4.00          | 0.75                 | 3.00            |
| clavos 2 1/2"                  | Kg     | 0.15          | 3.02                 | 0.45            |
| Aceite quemado                 | Gln    | 0.05          | 1.25                 | 0.06            |
| <b>SUBTOTAL O</b>              |        |               |                      | 8.35            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS(M+N+O+P) | 11.42        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)  | 2.85         |
| OTROS INDIRECTOS               | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO          | 14.27        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>          | <b>14.27</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**





**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 8

Hoja 8 de 33

**ESPECIFICACIONES:** HORMIGÓN SIMPLE  $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$

**UNIDAD:**  $\text{m}^3$

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.62            |
| Concreteira                  | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 1.20             | 9.60            |
| Vibrador                     | 1.00          | 4.00        | 4.00                    | 1.20             | 4.80            |

**SUBTOTAL M** 15.02

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                     | 5.00          | 3.76           | 18.80                   | 0.90             | 16.92           |
| Albañil EO D2                  | 2.00          | 3.53           | 7.06                    | 1.00             | 7.06            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 1.10             | 4.16            |

**SUBTOTAL N** 28.138

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Ripio       | $\text{m}^3$ | 0.95          | 18.00                   | 17.10           |
| Agua        | $\text{m}^3$ | 0.22          | 1.00                    | 0.22            |
| Arena       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 14.85                   | 9.65            |
| Cemento     | Kg           | 350.00        | 0.30                    | 105.00          |

**SUBTOTAL O** 131.97

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| Arena       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 1.00        | 0.65            |
| Ripio       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 1.00        | 0.65            |

**SUBTOTAL P** 1.30

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 176.43        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 44.11         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 220.54        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>220.54</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 9

Hoja de 9 de 33

**ESPECIFICACIONES:** HORMIGÓN SIMPLE  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

**UNIDAD:**  $\text{m}^3$

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                      |                  | 0.62            |
| Concretera                   | 1.00          | 8.00        | 8.00                 | 2.50             | 20.00           |
| Vibrador                     | 1.00          | 4.00        | 4.00                 | 2.50             | 10.00           |

**SUBTOTAL M** 30.62

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                     | 6.00          | 3.76           | 22.56                | 1.10             | 24.82           |
| Albañil EO D2                  | 2.00          | 3.53           | 7.06                 | 1.10             | 7.77            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                 | 0.90             | 3.40            |

**SUBTOTAL N** 35.98

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------------|---------------|----------------------|-----------------|
| Ripio       | $\text{m}^3$ | 0.95          | 18.00                | 17.10           |
| Agua        | $\text{m}^3$ | 0.22          | 1.00                 | 0.22            |
| Arena       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 14.85                | 9.65            |
| Cemento     | Kg           | 350.00        | 0.30                 | 105.00          |

**SUBTOTAL O** 131.97

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| Arena       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 1.00        | 0.65            |
| Ripio       | $\text{m}^3$ | 0.65          | 1.00        | 0.65            |

**SUBTOTAL P** 1.30

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 199.88        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 49.97         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 249.85        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>249.85</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 10

Hoja 10 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ACERO DE REFUERZO fy= 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

**UNIDAD:** Kg

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.02            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.02            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.08             | 0.30            |
| Fierrero EO D2                 | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.04             | 0.14            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.00             | 0.02            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.46            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDA<br>D<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|-------------------|-------------------------|-----------------|
| Acero de refuerzo | Kg     | 1.05              | 2.45                    | 2.57            |
| Alambre negro #18 | Kg     | 0.05              | 3.23                    | 0.16            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |        |                   |                         | 2.73            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDA<br>D<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|-------------------|-------------|-----------------|
|                   |        |                   |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |                   |             | 0.00            |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 3.21        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 0.80        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 4.01        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>4.01</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 11 Hoja 11 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ENLUCIDO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Andamios metálicos | 1.00          | 0.60        | 0.60                    | 1.00             | 0.38<br>0.60    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                  |               |             |                         |                  | 0.98            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-----------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2                        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.50             | 1.88            |
| Albañil EO E2                     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.60             | 2.12            |
| Maestro mayor obras civ.<br>EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.35             | 1.32            |
| <b>SUBTOTAL N</b>                 |               |                |                         |                  | 5.32            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Cemento           | Kg             | 8.80          | 0.30                    | 2.64            |
| Arena             | m <sup>3</sup> | 0.04          | 14.85                   | 0.59            |
| Agua              | m <sup>3</sup> | 0.01          | 0.10                    | 0.00            |
| Impermeabilizante | Kg             | 0.09          | 2.79                    | 0.25            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |                |               |                         | 3.49            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| Arena             | m <sup>3</sup> | 0.04          | 3.50        | 0.14            |
| <b>SUBTOTAL P</b> |                |               |             | 0.14            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 9.93         |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 2.48         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 12.41        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>12.41</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 12

Hoja 12 de 33

**ESPECIFICACIONES:** REJILLA

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.06            |
| Cizalla mecánica             | 1.00          | 3.00        | 3.00                    | 1.50             | 4.50            |
| Suelda eléctrica             | 1.00          | 3.20        | 3.20                    | 1.50             | 4.80            |

**SUBTOTAL M** 9.36

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD<br>A | JORNAL/H<br>R<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------|---------------|--------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2             | 1.00          | 3.76               | 3.76                    | 0.40             | 1.50            |
| Albañil EO E2          | 1.00          | 3.53               | 3.53                    | 0.50             | 1.77            |
| Maestro soldador EO C1 | 1.00          | 4.23               | 4.23                    | 0.60             | 2.54            |

**SUBTOTAL N** 5.81

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN            | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Ángulo L30x4 mm        | ml     | 4.16          | 1.50                    | 6.24            |
| Varilla cuadrada 16 mm | ml     | 5.00          | 2.50                    | 12.50           |
| Electrodos 6011        | Kg     | 0.50          | 4.20                    | 2.10            |
| Pintura anticorrosiva  | Galón  | 0.90          | 18.95                   | 17.06           |

**SUBTOTAL O** 37.90

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|             |        |               |             |                 |

**SUBTOTAL P** 0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) 53.06

INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%) 13.27

OTROS INDIRECTOS 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 66.33

**VALOR UNITARIO 66.33**

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 13 Hoja 13 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ACCESORIOS TANQUE RESERVORIO

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.14            |

**SUBTOTAL M** 0.14

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/H<br>R<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-----------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Plomero EO D2                     | 1.00          | 3.53               | 3.53                    | 1.00             | 3.53            |
| Peón EO E2                        | 1.00          | 3.76               | 3.76                    | 1.00             | 3.76            |
| Maestro mayor obras civiles EO C1 | 1.00          | 3.78               | 3.78                    | 1.00             | 3.78            |

**SUBTOTAL N** 11.07

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|------------------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| TUBERÍA PVC φ=160 mm E/C 1.00 MPa  | ml     | 4.65          | 11.79                   | 54.82           |
| VÁLVULA H.G. φ=160 mm              | u      | 1.00          | 447.76                  | 447.76          |
| UNIÓN UNIVERSAL 6"                 | u      | 2.00          | 338.51                  | 677.02          |
| NEPLO H.G. 6" x 10 cm              | u      | 2.00          | 44.80                   | 89.60           |
| TUBERÍA PVC φ= 160 mm E/C 1.00 Mpa | ml     | 12.15         | 11.79                   | 143.25          |
| CODO 90° E/C PVC φ= 160 mm         | u      | 1.00          | 9.32                    | 9.32            |
| TEE PVC E/C φ= 160 mm              | u      | 1.00          | 18.35                   | 18.35           |
| VÁLVULA H.G. φ= 160 mm             | u      | 1.00          | 447.76                  | 447.76          |
| NEPLO H.G. 6" x 10 cm              | u      | 2.00          | 44.80                   | 89.60           |
| UNIÓN UNIVERSAL 6"                 | u      | 2.00          | 338.51                  | 677.02          |

**SUBTOTAL O** 2654.50

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|             |        |               |             |                 |

**SUBTOTAL P** 0.00

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 2665.71        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 666.43         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00           |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 3332.14        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>3332.14</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LINGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 14

Hoja 14 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TAPA METÁLICA

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.14            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.14            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.50             | 1.88            |
| Albañil EO E2     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.50             | 1.77            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                         |                  | 3.65            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN        | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------|----------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tapa metálica 4 mm | m <sup>2</sup> | 1.00          | 220.00                  | 220.00          |
| Candado mediano    | u              | 1.00          | 18.90                   | 18.90           |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |                |               |                         | 238.90          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|  |               |
|--|---------------|
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)</b> | 242.69        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)</b>   | 60.67         |
| <b>OTROS INDIRECTOS</b>                | 0.00          |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>           | 303.36        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>                  | <b>303.36</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 15 Hoja 15 de 33

**ESPECIFICACIONES:** HORMIGÓN CICLOPEO  $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  60% + PIEDRA 40%

**UNIDAD:**  $\text{m}^3$

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                                       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Concretera 1 saco | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.05             | 1.68<br>0.40    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                 |               |             |                         |                  | 2.08            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 6.00          | 3.76           | 22.56                   | 1.00             | 22.56           |
| Albañil EO D2                  | 2.00          | 3.53           | 7.06                    | 1.00             | 7.06            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 1.00             | 3.78            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 33.40           |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Piedra bola       | $\text{m}^3$ | 0.40          | 17.33                   | 6.93            |
| Cemento           | Kg           | 350.00        | 0.30                    | 105.00          |
| Arena             | $\text{m}^3$ | 0.39          | 14.85                   | 5.79            |
| Ripio             | $\text{m}^3$ | 0.57          | 19.80                   | 11.29           |
| Agua              | $\text{m}^3$ | 0.14          | 1.00                    | 0.14            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |              |               |                         | 129.15          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD       | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| Arena             | $\text{m}^3$ | 0.39          | 1.00        | 0.39            |
| Ripio             | $\text{m}^3$ | 0.57          | 1.00        | 0.57            |
| Piedra bola       | $\text{m}^3$ | 0.40          | 1.00        | 0.40            |
| <b>SUBTOTAL P</b> |              |               |             | 1.36            |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 165.99        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 41.50         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 207.49        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>207.49</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**





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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 16

Hoja 16 de 33

**ESPECIFICACIONES:** CERRAMIENTO DE MALLA H.G.

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                               | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Soldadora | 1.00          | 3.00        | 3.00                    | 0.10             | 1.13<br>0.30    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                         |               |             |                         |                  | 1.43            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO D2         | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.50             | 1.77            |
| Maestro soldador EO C1 | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.50             | 1.77            |
| <b>SUBTOTAL N</b>      |               |                |                         |                  | 3.53            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Malla de cerramiento | ml     | 1.00          | 12.00                   | 12.00           |
| Platina metálica     | ml     | 0.68          | 1.25                    | 0.85            |
| Electrodo de 6011    | Kg     | 0.16          | 4.20                    | 0.67            |
| Varilla lisa         | ml     | 1.00          | 1.50                    | 1.50            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 15.02           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 19.98        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 5.00         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 24.98        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>24.98</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 17

Hoja 17 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBO POSTE DE H.G. 2"

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Soldadora eléctrica 240 A | 1.00          | 3.00        | 3.00                    | 0.10             | 0.03<br>0.30    |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                         |                  | 0.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2             | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.10             | 0.38            |
| Maestro soldador EO C1 | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.10             | 0.35            |
| <b>SUBTOTAL N</b>      |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tubo H.G. poste 2" | u      | 1.05          | 59.89                   | 62.88           |
| Electrodos 6011    | Kg     | 0.10          | 4.20                    | 0.42            |
| Alambre H.G.       | Kg     | 0.01          | 1.50                    | 0.02            |
| Grapas H.G.        | Kg     | 0.05          | 2.00                    | 0.10            |
| <b>SUBTOTAL O</b>  |        |               |                         | 63.42           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 64.48        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 16.12        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 80.60        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>80.60</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 18

Hoja 18 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ALAMBRE DE PUAS 3 HILADAS

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.30            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.30            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO E2        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.30             | 1.13            |
| Albañil EO D2     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.50             | 1.77            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                         |                  | 2.89            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                  | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|------------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Alambre de puas (rollo 300m) | ml     | 3.00          | 0.20                    | 0.60            |
| <b>SUBTOTAL O</b>            |        |               |                         | 0.60            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 3.79        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 0.95        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 4.74        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>4.74</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 19

Hoja 19 de 33

**ESPECIFICACIONES:** PUERTA DE MALLA DOBLE HOJA H.G.

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Soldadora eléctrica 240 A | 1.00          | 3.00        | 3.00                 | 0.60             | 1.07<br>1.80    |
| <b>SUBTOTAL M</b>   |               |             |                      |                  | 2.87            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO E2         | 1.00          | 3.76           | 3.76                 | 1.00             | 3.76            |
| Maestro soldador EO C1 | 1.00          | 3.53           | 3.53                 | 0.80             | 2.82            |
| <b>SUBTOTAL N</b>      |               |                |                      |                  | 6.58            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN               | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|---------------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
| Puerta de H.G. doble hoja | u      | 1.00          | 280.00               | 280.00          |
| <b>SUBTOTAL O</b>         |        |               |                      | 280.00          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 289.45        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 72.36         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 361.82        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>361.82</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LINGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 20

Hoja 20 de 33

**ESPECIFICACIONES:** RELLENO COMPACTADO A MANO

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 1.07            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 1.07            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 6.00          | 3.76           | 22.56                   | 0.06             | 1.35            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.08             | 0.30            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 1.66            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Agua              | m <sup>3</sup> | 1.00          | 0.60                    | 0.60            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |                |               |                         | 0.60            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 3.33        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 0.83        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00        |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>    | <b>4.16</b> |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>4.16</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LINGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 21

Hoja 21 de 33

**ESPECIFICACIONES:** CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 1.07            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 1.07            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 6.00          | 3.76           | 22.56                   | 0.06             | 1.35            |
| Albañil EO D2                  | 2.00          | 3.53           | 7.06                    | 0.08             | 0.56            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 2.15            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Arena             | m <sup>3</sup> | 1.00          | 8.88                    | 8.88            |
| <b>SUBTOTAL O</b> |                |               |                         | 8.88            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD         | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| Arena             | m <sup>3</sup> | 0.65          | 1.00        | 0.65            |
| <b>SUBTOTAL P</b> |                |               |             | 0.65            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 12.75        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 3.19         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 15.93        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>15.93</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 22 Hoja 22 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa  $\phi$ = 160 mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                     |               |             |                         |                  | 1.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-----------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO<br>C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>                 |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 160 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 11.79                   | 11.79           |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 12.09           |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|  |              |
|--|--------------|
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)</b> | 14.15        |
| <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)</b>   | 3.54         |
| <b>OTROS INDIRECTOS</b>                | 0.00         |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>           | 17.69        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>                  | <b>17.69</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 23 Hoja de 23 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 Mpa  $\phi$ = 125 mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                     |               |             |                         |                  | 1.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 125 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 7.15                    | 7.15            |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 7.45            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 9.51         |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 2.38         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 11.89        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>11.89</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**





**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 24 Hoja 24 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.25 MPa  $\phi=125$  mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                     |               |             |                         |                  | 1.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-----------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ.<br>EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>                 |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 125 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 8.98                    | 8.98            |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 9.28            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 11.34        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 2.83         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00         |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 14.17        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>14.17</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 25

Hoja 25 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 MPa  $\phi=75$  mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |

**SUBTOTAL M** 1.33

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |

**SUBTOTAL N** 0.73

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 125 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 2.62                    | 2.62            |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |

**SUBTOTAL O** 2.92

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|             |        |               |             |                 |

**SUBTOTAL P** 0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) 4.98

INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%) 1.24

OTROS INDIRECTOS 0.00

COSTO TOTAL DEL RUBRO 6.22

**VALOR UNITARIO 6.22**

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 26

Hoja 26 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 MPa  $\phi=63$  mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                     |               |             |                         |                  | 1.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 125 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 1.80                    | 1.80            |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 2.10            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 4.16        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 1.04        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 5.20        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>5.20</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 27 Hoja 27 de 33

**ESPECIFICACIONES:** TUBERÍA PVC - UNIÓN E/C 1.00 MPa  $\phi= 50$  mm

**UNIDAD:** ml

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O.<br>Equipo prueba tubería | 1.00          | 8.00        | 8.00                    | 0.03             | 1.07<br>0.26    |
| <b>SUBTOTAL M</b>                                     |               |             |                         |                  | 1.33            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2                     | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.73            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN          | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Tub. PVC 125 mm 1MPa | ml     | 1.00          | 1.17                    | 1.17            |
| Pega tubo            | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| Polilimpia           | lt     | 0.06          | 2.48                    | 0.15            |
| <b>SUBTOTAL O</b>    |        |               |                         | 1.47            |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 3.53        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 0.88        |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00        |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 4.41        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>4.41</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 28 Hoja 28 de 33  
 ACOMETIDAS PARCELARIAS  $\phi=40$

**ESPECIFICACIONES:** mm

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.70            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.70            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO D2                 | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.06             | 0.21            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.72            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Llave de paso 40 mm        | u      | 1.00          | 26.00                   | 26.00           |
| Adaptador roscable 2"      | u      | 1.00          | 8.82                    | 8.82            |
| Tubería flexible 2"        | ml     | 1.00          | 2.22                    | 2.22            |
| Codo 90° H.G. 2"           | u      | 3.00          | 4.55                    | 13.65           |
| Tramo corto H.G. 2" L= 1 m | u      | 1.00          | 6.00                    | 6.00            |
| Neplo H.G. 2" L= 10 cm     | u      | 2.00          | 1.79                    | 3.58            |
| Neplo H.G. 2" L= 5 cm      | u      | 1.00          | 1.17                    | 1.17            |
| Tapa metálica              | u      | 1.00          | 220.00                  | 220.00          |
| <b>SUBTOTAL O</b>          |        |               |                         | 281.44          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 282.86        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 70.72         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>    | <b>353.58</b> |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>353.58</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 29

Hoja 29 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ACOMETIDAS PARCELARIAS  $\phi= 25$  mm

**UNIDAD:** u

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.70            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.70            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO D2                 | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.06             | 0.21            |
| Plomero EO D2                  | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| Maestro mayor obras civ. EO C1 | 1.00          | 3.78           | 3.78                    | 0.06             | 0.23            |
| <b>SUBTOTAL N</b>              |               |                |                         |                  | 0.72            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|----------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Llave de paso 25 mm        | u      | 1.00          | 19.42                   | 19.42           |
| Adaptador roscable 1"      | u      | 1.00          | 4.40                    | 4.40            |
| Tubería flexible 1"        | u      | 1.00          | 2.22                    | 2.22            |
| Codo 90° H.G. 1"           | u      | 3.00          | 0.97                    | 2.91            |
| Tramo corto H.G. 1" L= 1 m | u      | 1.00          | 3.00                    | 3.00            |
| Neplo H.G. 1" L= 10 cm     | u      | 2.00          | 1.59                    | 3.18            |
| Neplo H.G. 1" L= 5 cm      | u      | 1.00          | 1.17                    | 1.17            |
| Tapa metálica              | u      | 1.00          | 220.00                  | 220.00          |
| <b>SUBTOTAL O</b>          |        |               |                         | 256.300         |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 257.72        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 64.43         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 322.15        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>322.15</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LAGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 30 Hoja 30 de 33

**ESPECIFICACIONES:** ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCIÓN

**UNIDAD:** glb

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.14            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.14            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO D2    | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.06             | 0.21            |
| Plomero EO D2     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                         |                  | 0.49            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| COLLARÍN 160 mm x 1"           | u      | 12.00         | 24.20                   | 290.40          |
| COLLARÍN 160 mm x 2"           | u      | 4.00          | 21.72                   | 86.88           |
| COLLARÍN 160 mm x 3"           | u      | 1.00          | 34.00                   | 34.00           |
| COLLARÍN 125 mm x 1"           | u      | 22.00         | 14.50                   | 319.00          |
| COLLARÍN 125 mm x 2"           | u      | 1.00          | 13.49                   | 13.49           |
| COLLARÍN 125 mm x 3"           | u      | 2.00          | 15.10                   | 30.20           |
| COLLARÍN 75 mm x 1"            | u      | 4.00          | 4.93                    | 19.72           |
| COLLARÍN 63 mm x 1"            | u      | 4.00          | 4.00                    | 16.00           |
| COLLARÍN 50 mm x 1"            | u      | 9.00          | 3.49                    | 31.41           |
| CODO E/C PVC 22.5° 160 mm      | u      | 11.00         | 6.30                    | 69.30           |
| CODO E/C PVC 11.25° 160 mm     | u      | 28.00         | 6.50                    | 182.00          |
| CODO E/C PVC 22.5° 125 mm      | u      | 2.00          | 5.70                    | 11.40           |
| CODO E/C PVC 11.25° PVC 125 mm | u      | 10.00         | 5.90                    | 59.00           |
| CODO E/C PVC 22.5° 75 mm       | u      | 7.00          | 4.30                    | 30.10           |
| CODO E/C PVC 11.25° 75 mm      | u      | 11.00         | 4.00                    | 44.00           |
| CODO E/C PVC 22.5° 63 mm       | u      | 1.00          | 3.50                    | 3.50            |
| CODO E/C PVC 11.25° 63 mm      | u      | 1.00          | 3.70                    | 3.70            |
| CODO E/C PVC 22.5° 50 mm       | u      | 1.00          | 2.90                    | 2.90            |
| CODO E/C PVC 11.25° 50 mm      | u      | 2.00          | 3.10                    | 6.20            |
| CODO E/C PVC 90° 50 mm         | u      | 1.00          | 1.09                    | 1.09            |
| TAPÓN HEMBRA PVC 125 mm        | u      | 1.00          | 1.03                    | 1.03            |
| TAPÓN HEMBRA PVC 75 mm         | u      | 1.00          | 0.95                    | 0.95            |
| TAPÓN HEMBRA PVC 63 mm         | u      | 1.00          | 0.65                    | 0.65            |
| TAPÓN HEMBRA PVC 50 mm         | u      | 4.00          | 0.39                    | 1.56            |
| <b>SUBTOTAL O</b>              |        |               |                         | 1258.48         |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 1259.11        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 314.78         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00           |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 1573.89        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>1573.89</b> |



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 31 Hoja 31 de 33  
**ESPECIFICACIONES:** ACCESORIOS TANQUE-ROMPE PRESIÓN  
**UNIDAD:** glb

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                      |                  | 0.14            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                      |                  | 0.14            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Ayudante EO D2    | 1.00          | 3.53           | 3.53                 | 0.06             | 0.21            |
| Plomero EO D2     | 1.00          | 3.53           | 3.53                 | 0.08             | 0.28            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                      |                  | 0.49            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                        | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|------------------------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
| Codo E/C H.G. 90° 160 mm           | u      | 8.00          | 49.14                | 393.12          |
| Codo E/C H.G. 90° 125 mm           | u      | 6.00          | 29.00                | 174.00          |
| Codo E/C H.G. 90° 63 mm            | u      | 2.00          | 12.60                | 25.20           |
| Codo E/C PVC 90° 50 mm             | u      | 2.00          | 4.55                 | 9.10            |
| Válvula de compuerta bronce 160 mm | u      | 7.00          | 447.76               | 3134.32         |
| Válvula de compuerta bronce 125 mm | u      | 7.00          | 359.88               | 2519.16         |
| Válvula de compuerta bronce 63 mm  | u      | 2.00          | 94.20                | 188.40          |
| Válvula de compuerta bronce 50 mm  | u      | 2.00          | 58.54                | 117.08          |
| Adaptador PVC-H.G. 160 mm-6"       | u      | 14.00         | 35.31                | 494.34          |
| Adaptador PVC-H.G. 90 mm-3"        | u      | 2.00          | 2.46                 | 4.92            |
| Adaptador PVC-H.G. 63 mm-2"        | u      | 2.00          | 5.03                 | 10.06           |
| Válvula flotador 3"                | u      | 9.00          | 392.00               | 3528.00         |
| Neplo H.G. 6" x 10 cm              | u      | 14.00         | 44.80                | 627.20          |
| Neplo H.G. 3" x 10 cm              | u      | 4.00          | 11.59                | 46.36           |
| Reductor PVC 6" A 4"               | u      | 14.00         | 143.42               | 2007.88         |
| <b>SUBTOTAL O</b>                  |        |               |                      | 13279.14        |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 13279.77        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 3319.94         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00            |
| <b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>    | <b>16599.72</b> |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>16599.72</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**





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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 32

Hoja 32 de 33

**ESPECIFICACIONES:** VÁLVULA DE AIRE

**UNIDAD:** glb

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                         |                  | 0.11            |
| <b>SUBTOTAL M</b>            |               |             |                         |                  | 0.11            |

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN       | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO<br>HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|-------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2        | 1.00          | 3.76           | 3.76                    | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2     | 1.00          | 3.53           | 3.53                    | 0.08             | 0.28            |
| <b>SUBTOTAL N</b> |               |                |                         |                  | 0.51            |

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN              | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO<br>UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------------|--------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Llave de paso 1"         | u      | 3.00          | 19.42                   | 58.26           |
| Unión H.G.               | u      | 3.00          | 0.66                    | 1.98            |
| Válvula de aire metálica | u      | 3.00          | 11.10                   | 33.30           |
| Neplo H.G. L= 5 cm       | u      | 3.00          | 1.16                    | 3.48            |
| Tramo H.G. L= 40 cm      | u      | 6.00          | 3.52                    | 21.12           |
| Collarín 160 mm - 1"     | u      | 1.00          | 24.20                   | 24.20           |
| Collarín 125 mm - 1"     | u      | 1.00          | 12.48                   | 12.48           |
| Collarín 75 mm - 1"      | u      | 1.00          | 4.93                    | 4.93            |
| <b>SUBTOTAL O</b>        |        |               |                         | 159.75          |

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN       | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|                   |        |               |             |                 |
| <b>SUBTOTAL P</b> |        |               |             | 0.00            |

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 160.37        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 40.09         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 200.46        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>200.46</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado  
**Elaborado por:**



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



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**PROYECTO:** DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.

**RUBRO:** 33

Hoja 33 de 33

**ESPECIFICACIONES:** VÁLVULA DE DESAGUE

**UNIDAD:** glb

**EQUIPO**

| DESCRIPCIÓN                  | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|------------------------------|---------------|-------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Herramienta menor 5% de M.O. |               |             |                      |                  | 0.14            |

**SUBTOTAL M** 0.14

**MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN   | CANTIDAD<br>A | JORNAL/HR<br>B | COSTO HORA<br>C= A*B | RENDIMIENTO<br>R | COSTO<br>D= C*R |
|---------------|---------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Peón EO D2    | 1.00          | 3.76           | 3.76                 | 0.06             | 0.23            |
| Plomero EO D2 | 1.00          | 3.53           | 3.53                 | 0.08             | 0.28            |

**SUBTOTAL N** 0.51

**MATERIAL**

| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | PRECIO UNITARIO<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|--------------------------------|--------|---------------|----------------------|-----------------|
| Válvula de compuerta bronce 2" | u      | 3.00          | 50.56                | 151.68          |
| Collarín 160 mm - 2"           | u      | 1.00          | 21.72                | 21.72           |
| Collarín 125 mm - 2"           | u      | 1.00          | 13.48                | 13.48           |
| Collarín 75 mm - 2"            | u      | 1.00          | 4.93                 | 4.93            |
| Adaptador PVC-H.G. 2" - 2"     | u      | 3.00          | 37.23                | 111.69          |
| Neplo H.G. 2" x 5 cm           | u      | 6.00          | 2.46                 | 14.76           |

**SUBTOTAL O** 318.26

**TRANSPORTE**

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD<br>A | TARIFA<br>B | COSTO<br>C= A*B |
|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|
|             |        |               |             |                 |

**SUBTOTAL P** 0.00

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) | 318.91        |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES (25%)   | 79.73         |
| OTROS INDIRECTOS                | 0.00          |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO           | 398.64        |
| <b>VALOR UNITARIO</b>           | <b>398.64</b> |

Estos valores no incluyen I.V.A.

Egda. Silvana Alvarado

**Elaborado por:**

## 2.2 Encuesta

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

“EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI.”

Hoja No:..... Fecha: .....

Encuestado: .....

Encuestador: Silvana Alvarado.

### ENCUESTA

1.- ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?

Excelente  Buena  Regular

2.- ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

Agricultura  Actividades domésticas  Comerciante

Empleado(a)  Otros

3.- ¿Qué tipo de producto cultiva?

Papas  Maíz  Habas  Chochos

Hortalizas  Pasto  Cebada

Otros.....

4.- ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?

Si  No

5.- ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?

Si  No

6.- ¿Qué métodos de riego usted conoce?

Riego por surcos  Riego por aspersión   
Riego por goteo  Riego por inundación

7.- ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?

Varios  Pocos  Ninguno

8.- ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?

Si  No

9.- ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?

Riego por surcos  Riego por aspersión   
Riego por goteo  Riego por inundación

10.- ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?

Si  No

11.- ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país?

Si  No

12.- ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?

Mingas comunitarias  Económicamente

Gracias por su colaboración

**ENCUESTA A REALIZAR A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD  
LANGUALÓ GRANDE DE LA PARROQUIA MULALÓ**

**Información General**

FECHA:.....

HOJA N°:.....

ENCUESTADO:.....

**CUESTIONARIO**

**1. ¿Qué tipo de vivienda es?**

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| Propia          | ( ) |
| Arrendada       | ( ) |
| Cedida          | ( ) |
| Otra, Cual..... |     |

**2. ¿Material de que está hecho las paredes de la vivienda?**

- |   |     |
|---|-----|
| Material de desechos y otros                | ( ) |
| Madera                                      | ( ) |
| Bareque, caña, guadua                       | ( ) |
| Tapia pisada (Adobe)                        | ( ) |
| Ladrillo, bloque o adobe sin revocar        | ( ) |
| Bloque ranurado o revitado                  | ( ) |
| Ladrillo ranurado o revitado                | ( ) |
| Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado | ( ) |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra         | ( ) |

**3. ¿Material de que está hecho el piso?**

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Tierra                              | ( ) |
| Cemento                             | ( ) |
| Madera                              | ( ) |
| Baldosa, material sintético, tapete | ( ) |
| Mármol y similares                  | ( ) |

**4. ¿Número de vehículos que posee actualmente?**

- Sin vehículo ( )  
Un vehículo ( )  
Dos o más vehículos ( )

**5. ¿De dónde abastece su hogar de agua?**

- Empresa pública municipal de agua potable ( )  
Hidrantes públicos ( )  
Nacimiento (manantiales o vertiente) ( )  
Otra forma ( )

**6. ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?**

- Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ ( )  
Centro de Salud/MSP/IESS ( )  
Subcentro o Dispensario de Salud/MSP/IESS ( )

**7. ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?**

- Primaria incompleta ( )  
Primaria completa ( )  
Secundaria incompleta ( )  
Secundaria completa ( )  
Tecnología ( )  
Universitaria completa ( )  
Posgrado ( )  
Ninguna ( )

**8. ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?**

- Primaria incompleta ( )  
Primaria completa ( )  
Secundaria incompleta ( )  
Secundaria completa ( )  
Tecnología ( )

- Universitaria completa ( )
- Posgrado ( )
- Ninguna ( )

**9. ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?**

Nº de niños menores a 6 años ( )

**10. ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?**

Nº de niños entre 7 y 12 años ( )

**11. ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar?**

Nº de niños entre 13 y 18 años ( )

**12. ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?**

Nº de personas ( )

**13. ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?**

Carretera /calle pavimentada o adoquinada ( )

Sendero ( )

Empedrado ( )

Lastrado/ calle tierra ( )

Otra, cuál ?.....

**Gracias por su colaboración**

## 2.3 Entrevista

### ENTREVISTA PARCIALMENTE ESTRUCTURADA

N° 01

**Localidad:** Departamento de Riego y Drenaje del Consejo Provincial de Cotopaxi.

**Entrevistado/a:** Ing. Ivonne Lagla

**Entrevistador/a:** Srta. Silvana Alvarado

**Lugar y fecha:** Latacunga, 07 de Noviembre del 2013.

**Objeto de estudio:** Obtención de información con personal técnico para el desarrollo de un sistema de riego.

| N° | Pregunta  | Interpretación, valoración   |
|----|---|--|
| 1  | ¿Cuáles son los requisitos para un sistema de riego?              | <p>Los requisitos necesarios para un sistema de riego se mencionarán a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concesión del caudal.</li> <li>▪ Escritura de propiedad donde se implantará el tanque de reserva.</li> <li>▪ La comunidad deberá estar legalmente inscrita en el MIES (MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL).</li> <li>▪ Listado de socios.</li> <li>▪ Diseño del sistema de riego y el permiso del Medio Ambiente.</li> </ul>   |
| 2  | ¿Qué sistema de riego es el más apto para la producción agrícola? | <p>En nuestro país, en especial en la región sierra se pueden aplicar en la producción agrícola los siguientes sistemas de riego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inundación (existe mayor desperdicio de agua).</li> <li>▪ Goteo (el agua absorbe únicamente la planta).</li> <li>▪ Aspersión (el agua absorbe tanto el suelo como la planta).</li> </ul> <p>Tomando en cuenta esta descripción podemos decir que, el sistema de riego más apto para la producción agrícola es el sistema por goteo.</p> |
| 3  | ¿Cuánto es el caudal mínimo para el agua de riego?                | <p>El caudal mínimo, para los sistemas de riego, más utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Inundación:</b> 0.50 lt./seg./Ha.</li> <li>▪ <b>Aspersión:</b> 0.25 lt./seg./Ha.</li> <li>▪ <b>Goteo:</b> 0.15 lt./seg./Ha. (óptimo)</li> </ul>  |
| 4  | ¿Cómo se puede controlar la cantidad de líquido a utilizar?       | <p>La manera más adecuada para controlar la cantidad de agua a utilizar, es mediante un medidor, los cuales en la actualidad existe únicamente solo el de <math>\frac{3}{4}</math>.</p>  |



## 2.4 Lista de propietarios de las parcelas de la comunidad Langualó Grande.

| N° lote      | Propietario                             | Hectáreas    | Caudal       |
|--------------|---|--------------|--------------|
| 1            | Pedro Antonio Reisancho Muso            | 1.55         | 0.78         |
| 2            | Verónica Alexandra Altamirano Calvopiña | 0.44         | 0.22         |
| 3            | Carlos Manuel Reisancho Muso            | 1.47         | 0.73         |
| 4            | Luis Solis                              | 0.73         | 0.36         |
| 5            | Diego Mauricio Altamirano               | 1.46         | 0.73         |
| 6            | Mónica de loa Angeles Hidalgo Chica     | 1.94         | 0.97         |
| 7            | Ricardo Yanez Larco                     | 1.48         | 0.74         |
| 8            | Carlos Eriberto Rocha Anchaguano        | 2.25         | 1.12         |
| 9            | Patricio Reisancho Muso                 | 1.79         | 0.90         |
| 10           | Rosa Erminia Castro Toaquiza            | 1.34         | 0.67         |
| 11           | Orlando Fabian Vargas                   | 0.49         | 0.24         |
| 12           | Emma Beatriz Inti Toaquiza              | 0.45         | 0.22         |
| 13           | Luís Antonio Inti Toaquiza              | 0.48         | 0.24         |
| 14           | Luz Erlinda Vargas Navas                | 0.09         | 0.04         |
| 15           | Sara Matilde Toaquiza                   | 0.45         | 0.22         |
| 16           | Olga Rebeca Reisancho Parra             | 4.27         | 2.14         |
| 17           | María Josefina Parra Anchaguano         | 4.26         | 2.13         |
| 18           | José Efraín Reisancho Parra             | 4.25         | 2.13         |
| 19           | Angel Miguel Reisancho Parra            | 0.85         | 0.43         |
| 20           | Pedro Antonio Reisancho Muso            | 0.75         | 0.38         |
| 21           | Edison Ramiro Toaquiza Chasi            | 1.11         | 0.55         |
| 22           | Mercedes Maribel Taoaquiza Chasi        | 0.70         | 0.35         |
| 23           | Ramiro Alcarraz                         | 0.86         | 0.43         |
| 24           | Edwin Rolano Rocha Rocha                | 1.10         | 0.55         |
| 25           | Nestor Cando Moreno                     | 1.45         | 0.73         |
| 26           | María Claudina Toapanta Castro          | 1.03         | 0.51         |
| 27           | Marcos Amado Toapanta Rocha             | 0.31         | 0.16         |
| 28           | Carlos Alberto Rocha Chicaiza           | 0.78         | 0.39         |
| 29           | Segundo Jorge Rocha                     | 0.23         | 0.12         |
| 30           | María Ignacia Chicaiza Toaza            | 0.74         | 0.37         |
| 31           | Tobias Toaza                            | 0.55         | 0.27         |
| 32           | Luis German Inti Malliquinga            | 0.28         | 0.14         |
| 33           | Fabian Rodrigo Toapanta Moreno          | 0.70         | 0.35         |
| 34           | Aida Dolores Guano Toapanta             | 0.66         | 0.33         |
| 35           | Luís Benigno Toaquiza                   | 0.93         | 0.46         |
| 36           | María Ignacia Chicaiza Toaza            | 0.26         | 0.13         |
| 37           | Rosa Elena Toaza                        | 0.41         | 0.20         |
| 38           | Rubén Euclides Chicaiza Rocha           | 0.58         | 0.29         |
| 39           | Blanca María Taoquiza Canchiña          | 0.18         | 0.09         |
| 40           | María Claudia Toapanta Castro           | 0.11         | 0.06         |
| 41           | Carmen Amelia Ortega Chauca             | 0.30         | 0.15         |
| 42           | Jacinto Clemente Toapanta Toca          | 0.70         | 0.35         |
| 43           | Luís Manuel Guano Toca                  | 0.40         | 0.20         |
| 44           | Transito Isolina Cañar Ipo              | 0.76         | 0.38         |
| 45           | Luís Enrique Toapanta Moreno            | 0.71         | 0.35         |
| 46           | Ana Cristina Chicaiza Toaza             | 1.09         | 0.55         |
| 47           | Rosa Elena Moreno Guano                 | 0.43         | 0.21         |
| 48           | Paola Mercedes Quimbita                 | 0.62         | 0.31         |
| 49           | Luís Ricardo Manotoa Tovar              | 0.77         | 0.39         |
| 50           | Segundo Antonio Rengifo Moreno          | 0.90         | 0.45         |
| 51           | Jose Alberto Reisancho Muso             | 0.61         | 0.30         |
| 52           | Ana Cristina Chicaiza Toaza             | 0.18         | 0.09         |
| 53           | Geovanny Góerman                        | 0.26         | 0.13         |
| 54           | Rosa Elena Moreno                       | 1.61         | 0.81         |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>53.11</b> | <b>26.55</b> |

## 2.5 Indicadores para el cálculo del chi-cuadrado

### 2.5.1 Indicadores de la ponderación sobre la satisfacción del agua de riego actual.

1. ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?

| Volumen de agua | Valoración |
|-----------------|------------|
| Excelente       | 2.0000     |
| Buena           | 1.0000     |
| Regular         | 0.0000     |

2. ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

| Actividad a la que se dedica | Valoración |
|------------------------------|------------|
| Agricultura                  | 2.0000     |
| Actividades Domésticas       | 1.5000     |
| Comerciante                  | 1.0000     |
| Empleado(a)                  | 0.5000     |
| Otros                        | 0.0000     |

3. ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?

| Sistema de riego que conoce | Valoración |
|-----------------------------|------------|
| Si                          | 2.0000     |
| No                          | 0.5000     |

4. ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?

| Uso inadecuado del agua de riego | Valoración |
|----------------------------------|------------|
| Si                               | 0.5000     |
| No                               | 2.0000     |

5. ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?

| Método de riego que existe en el lugar | Valoración |
|--|------------|
| Varios                                 | 2.0000     |
| Pocos                                  | 1.0000     |
| Ninguno                                | 0.0000     |

6. ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?

| Necesidad de implementar un sistema de riego | Valoración |
|--|------------|
| Si   | 0.0000     |
| No   | 2.0000     |

7. ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?

| Método de riego adecuado para los cultivos | Valoración |
|--|------------|
| Riego por surcos                           | 1.5000     |
| Riego por aspersión                        | 0.5000     |
| Riego por goteo                            | 1.0000     |
| Riego por inundación                       | 2.0000     |

| VARIABLE INDEPENDIENTE: EL AGUA DE RIEGO |                  |
|--|------------------|
| CATEGORIZACIÓN                           | RANGO DE VALORES |
| SATISFECHOS                              | 5.0000 - 10.0000 |
| INSATISFECHOS                            | 0.0000 - 4.9999  |

| RESULTADOS GLOBALES DEL AGUA DE RIEGO     |                         |
|---|-------------------------|
| POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                         |
| Nº Personas encuestadas                   | Nivel del agua de riego |
| 271                                       | 4.7                     |

| UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO              |   |                        |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|---|---|------------------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA |   |                        |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| N° de Hogar Encuestado                  |   |                        | 1 | Puntaje      | 2 | Puntaje      | 3 | Puntaje      | 4 | Puntaje      | 5 | Puntaje      | 6 | Puntaje      |
| N° de personas en el hogar              |   |                        | 5 |              | 4 |              | 6 |              | 4 |              | 5 |              | 5 |              |
| 1                                       | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Buena                  |   | 0.0000       | x | 1.0000       |   | 0.0000       |   | 0.0000       |   | 0.0000       |   | 0.0000       |
|   |   | Regular                | x |              |   |              | x |              | x |              | x |              | x |              |
| 2                                       | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            |   |              | x |              |   |              | x |              | x |              | x |              |
|   |   | Actividades Domésticas |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Comerciante            | x | 1.0000       |   | 2.0000       |   | 0.5000       |   | 2.0000       |   | 2.0000       |   | 2.0000       |
|   |   | Empleado(a)            |   |              |   |              | x |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Otros                  |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 3                                       | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  |   |              | x |              |   |              | x |              |   |              | x |              |
|   |   | Maíz                   | x |              | x |              | x |              | x |              | x |              | x |              |
|   |   | Habas                  | x |              |   |              | x |              | x |              | x |              | x |              |
|   |   | Chochos                |   | No ponderada | x | No ponderada |   | No ponderada |   | No ponderada |   | No ponderada | x | No ponderada |
|   |   | Hortalizas             |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Pasto                  |   |              |   |              | x |              | x |              | x |              | x |              |
|   |   | Cebada                 | x |              |   |              | x |              |   |              |   |              |   |              |
| 4                                       | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     |   |              | x |              |   |              | x |              | x |              | x |              |
|   |   | No                     | x | 0.5000       |   | 2.0000       |   | 0.5000       |   | 2.0000       |   | 2.0000       |   | 2.0000       |
| 5                                       | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     |   |              |   |              | x |              |   |              | x |              |   |              |
|   |   | No                     | x | 2.0000       | x | 2.0000       |   | 0.5000       | x | 2.0000       |   | 0.5000       | x | 2.0000       |
| 6                                       | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Riego por aspersión    | x | No ponderada | x | No ponderada |   | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada |
|   |   | Riego por goteo        |   |              |   |              | x |              |   |              | x |              |   |              |
|   |   | Riego por inundación   |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 7                                       | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Pocos                  |   | 0.0000       |   | 0.0000       |   | 0.0000       |   | 0.0000       | x | 1.0000       |   | 0.0000       |
|   |   | Ninguno                | x |              | x |              | x |              | x |              |   |              | x |              |
| 8                                       | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x | 0.0000       | x | 0.0000       | x | 0.0000       | x | 0.0000       | x | 0.0000       | x | 0.0000       |
|   |   | No                     |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 9                                       | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Riego por aspersión    | x | 0.5000       | x | 0.5000       | x | 0.5000       | x | 0.5000       | x | 0.5000       | x | 0.5000       |
|   |   | Riego por goteo        |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
|   |   | Riego por inundación   |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 10                                      | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada |
|   |   | No                     |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 11                                      | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada |
|   |   | No                     |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |
| 12                                      | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada | x | No ponderada |
|   |   | Económicamente         |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |

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

| N° de Hogar Encuestado     |   | 7                      | Puntaje | 8            | Puntaje | 9            | Puntaje | 10           | Puntaje | 11           | Puntaje | 12           | Puntaje |              |
|----------------------------|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |   | 4                      |         | 5            |         | 6            |         | 4            |         | 4            |         | 4            |         |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su viviendas?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Buena                  | x       | 1.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 1.0000       |
|                            |   | Regular                |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            |         |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Comerciante            | x       | 1.0000       |         | 2.0000       |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       | x       | 1.0000       |
|                            |   | Empleado(a)            |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Otros                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Maíz                   | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Habas                  | x       |              |         | x            |         |              |         |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Chochos                |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
|                            |   | Hortalizas             | x       |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Pasto                  | x       |              |         |              | x       |              |         | x            |         |              | x       |              |
|                            |   | Cebada                 |         |              |         | x            |         |              |         |              |         |              | x       |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     | x       |              |         | x            |         |              |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 2.0000       | x       | 0.5000       |         | 2.0000       | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     | x       |              |         | x            |         |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       |         | 0.5000       |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | Riego por goteo        | x       |              |         |              | x       |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pocos                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Ninguno                | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Económicamente         |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |

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

| N° de Hogar Encuestado     |   | 13                     | Puntaje | 14           | Puntaje | 15           | Puntaje | 16           | Puntaje | 17           | Puntaje | 18           | Puntaje |              |
|----------------------------|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |   | 5                      |         | 5            |         | 5            |         | 6            |         | 6            |         | 4            |         |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Buena                  | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 1.0000       |
|                            |   | Regular                |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            | x       |              | x       |              |         | x            |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Comerciante            |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       | x       | 1.0000       | x       | 1.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Empleado(a)            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Otros                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x       |              |         | x            |         | x            |         | x            |         |              |         |              |
|                            |   | Maíz                   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Habas                  | x       |              | x       |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Chochos                |         | No ponderada | x       | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada |         | No ponderada |
|                            |   | Hortalizas             |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pasto                  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Cebada                 | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     | x       |              |         |              |         | x            |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 2.0000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     | x       | 2.0000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       |         | 0.5000       |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              | x       |              |         | x            |         |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pocos                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Ninguno                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Económicamente         |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |

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

| N° de Hogar Encuestado     |   | 19                     | Puntaje | 20           | Puntaje | 21           | Puntaje | 22           | Puntaje | 23           | Puntaje | 24           | Puntaje |              |
|----------------------------|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |   | 3                      |         | 4            |         | 5            |         | 5            |         | 5            |         | 4            |         |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Buena                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | x            | 1.0000  |              |
|                            |   | Regular                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 1.0000       |         |              | 2.0000  |              |
|                            |   | Comerciante            |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |   | Empleado(a)            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            | Otros   |                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Maíz                   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Habas                  | x       |              |         |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Chochos                |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | x            |         | No ponderada |
|                            |   | Hortalizas             | x       |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Pasto                  |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              | x       |              |
|                            | Cebada  | x                      |         | x            |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     | x       |              |         |              |         | x            |         |              |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 2.0000       |         | 0.5000       |         |              |         | 2.0000       |         | x            |         | 2.0000       |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     | x       |              | x       |              |         | x            |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | x            |         | 0.5000       |         |              |         | 0.5000       |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Riego por goteo        |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | x            |         | No ponderada |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pocos                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         |              | 0.0000  |              |
|                            |   | Ninguno                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         |              | 0.0000  |              |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Riego por goteo        |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         |              | 0.5000  |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Económicamente         |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |

| UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO              |   |                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|---|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA |   |                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| N° de Hogar Encuestado                  |   | 25                     | Puntaje | 26           | Puntaje | 27           | Puntaje | 28           | Puntaje | 29           | Puntaje | 30           | Puntaje |              |
| N° de personas en el hogar              |   | 6                      |         | 4            |         | 6            |         | 4            |         | 5            |         | 6            |         |              |
| 1                                       | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Buena                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 1.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|   |   | Regular                | x       |              | x       |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              |
| 2                                       | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            |         |              | x       |              | x       |              |         | x            |         |              |         |              |
|   |   | Actividades Domésticas |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Comerciante            |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 0.0000       |
|   |   | Empleado(a)            | x       |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
|   |   | Otros                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |
| 3                                       | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | Maíz                   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
|   |   | Habas                  | x       |              | x       |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              |
|   |   | Chochos                | x       | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada |
|   |   | Hortalizas             |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
|   |   | Pasto                  | x       |              |         |              |         | x            |         |              |         | x            |         |              |
|   |   | Cebada                 |         |              |         | x            |         |              |         |              |         | x            |         |              |
| 4                                       | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | No                     |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |
| 5                                       | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              | x       |              |
|   |   | No                     |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 0.5000       |
| 6                                       | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Riego por aspersión    | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|   |   | Riego por goteo        | x       |              |         |              |         |              | x       |              |         |              | x       |              |
|   |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                                       | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Pocos                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|   |   | Ninguno                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 8                                       | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | No                     |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
| 9                                       | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Riego por aspersión    | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |
|   |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|   |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                                      | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 11                                      | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 12                                      | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|   |   | Económicamente         |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |



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

| N° de Hogar Encuestado     | 31  | Puntaje | 32           | Puntaje | 33           | Puntaje | 34           | Puntaje | 35           | Puntaje | 36           | Puntaje |
|----------------------------|---|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| N° de personas en el hogar |   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | 5   |         | 4            |         | 6            |         | 6            |         | 6            |         | 5            |         |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Excelente   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Buena   | x       | 1.0000       | x       | 0.0000       | x       | 1.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       |
|                            | Regular   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Agricultura   | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | Actividades Domésticas  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Comerciante   |         | 2.0000       | x       | 1.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         |
|                            | Empleado(a)   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Otros   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Papas   |         |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | Maíz  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | Habas   | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | Chochos   |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         |
|                            | Hortalizas  |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              | x       |
|                            | Pasto   | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |
|                            | Cebada  |         |              |         |              | x       |              | x       |              |         | x            |         |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Si  | x       | 2.0000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       | x       |
|                            | No  |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Si  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | No  |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por surcos  |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por aspersión   | x       | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       |
|                            | Riego por goteo   |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por inundación  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Varios  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Pocos   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Ninguno   | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Si  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | No  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por surcos  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por aspersión   | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       |
|                            | Riego por goteo   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Riego por inundación  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Si  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | No  |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Si  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | No  |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |
|                            | Mingas comunitarias   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |
|                            | Económicamente  |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         |

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

| N° de Hogar Encuestado     |   | 37                     | Puntaje | 38           | Puntaje | 39           | Puntaje | 40           | Puntaje | 41           | Puntaje | 42           | Puntaje |              |
|----------------------------|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |   | 5                      |         | 4            |         | 4            |         | 5            |         | 5            |         | 6            |         |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Buena                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Regular                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            |         |              |         |              |         | x            |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |         | 0.5000       |         | 0.0000       |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |
|                            |   | Comerciante            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Empleado(a)            | x       |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Otros                  |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Maíz                   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Habas                  | x       |              |         |              | x       |              | x       |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Chochos                |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
|                            |   | Hortalizas             | x       |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Pasto                  | x       |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Cebada                 | x       |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Sí                     |         |              | x       |              | 2.0000  |              | x       |              |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     | x       | 0.5000       |         |              | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |         | x            | 0.5000  |              |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Sí                     | x       |              | x       |              |         |              |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       | x       | 2.0000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pocos                  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Ninguno                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Sí                     | x       |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Sí                     | x       |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Sí                     | x       |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | No                     |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       |              | x       |              |         |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |   | Económicamente         |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |

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

| N° de Hogar Encuestado     |   | 43                     | Puntaje | 44           | Puntaje | 45           | Puntaje | 46           | Puntaje | 47           | Puntaje | 48           | Puntaje |              |
|----------------------------|---|------------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |   | 4                      |         | 5            |         | 4            |         | 4            |         | 5            |         | 5            |         |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Buena                  | x       | 1.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 1.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Regular                |         |              | x       |              | x       |              |         | x            |         | x            |         |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 0.5000       |
|                            |   | Comerciante            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Empleado(a)            | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |   | Otros                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | Maíz                   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Habas                  |         |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |
|                            |   | Chochos                |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Hortalizas             | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Pasto                  | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Cebada                 |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         | x            |         |              |
|                            |   | No                     | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     | x       | 0.5000       | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |         | 2.0000       | x       | 0.5000       |         | 2.0000       |
|                            |   | No                     |         |              |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |         | No ponderada |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |   | Pocos                  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Ninguno                | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       |
|                            |   | No                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |         | 0.5000       |
|                            |   | Riego por aspersión    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por goteo        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |   | Riego por inundación   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x       | No ponderada | x       | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | No                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x       | No ponderada | x       | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | No                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x       | No ponderada | x       | No ponderada |         | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada | x       | No ponderada |
|                            |   | Económicamente         |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |

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

| N° de Hogar Encuestado     | 49  | Puntaje                | 50           | Puntaje      | 51           | Puntaje      | 52           | Puntaje      | 53           | Puntaje      | 54           | Puntaje      | 55           | Puntaje      | 56           | Puntaje      |              |              |
|----------------------------|---|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| N° de personas en el hogar | 4   |                        | 6            |              | 5            |              | 4            |              | 4            |              | 5            |              | 6            |              | 5            |              |              |              |
| 1                          | ¿El volumen de agua que llega hasta su vivienda es?   | Excelente              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Buena                  | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       | x            | 1.0000       |              | 0.0000       | x            | 1.0000       |              |
|                            |   | Regular                | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |              |              |
| 2                          | ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?   | Agricultura            | x            |              |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |              |
|                            |   | Actividades Domésticas |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Comerciante            | 2.0000       |              | 0.5000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              | 0.0000       |              | 2.0000       |              |
|                            |   | Empleado(a)            |              |              | x            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Otros                  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | x            |              |              |              |              |
| 3                          | ¿Qué tipo de producto cultiva?  | Papas                  | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | Maíz                   | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | Habas                  |              |              | x            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Chochos                |              | No ponderada |              | No ponderada | x            | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada | x            | No ponderada |              | No ponderada |
|                            |   | Hortalizas             |              |              |              |              |              |              |              |              | x            |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Pasto                  |              |              | x            |              |              |              |              |              | x            |              |              |              | x            |              |              | x            |
|                            |   | Cebada                 | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
| 4                          | ¿Conoce usted qué es un sistema de riego?   | Si                     | x            |              |              |              |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |              |
|                            |   | No                     | 2.0000       |              | x            | 0.5000       |              | x            | 0.5000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              | 2.0000       |              |
| 5                          | ¿Cree usted que el uso inadecuado del agua de riego afecta el medio ambiente?   | Si                     | x            |              | x            |              |              |              | x            |              |              |              | x            |              | x            |              |              |              |
|                            |   | No                     | 0.5000       |              |              | 0.5000       |              | x            | 2.0000       |              | 0.5000       |              | x            |              | 2.0000       |              | x            | 2.0000       |
| 6                          | ¿Qué métodos de riego usted conoce?   | Riego por surcos       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x            |              | No ponderada | x            |              | No ponderada | x            |              | No ponderada | x            |              | No ponderada | x            |              | No ponderada |              |
|                            |   | Riego por goteo        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Riego por inundación   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| 7                          | ¿Existe algún método de riego de los ya mencionados anteriormente en el sector?   | Varios                 |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Pocos                  |              |              |              |              | x            | 1.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              |              |
|                            |   | Ninguno                | x            |              | x            |              |              |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
| 8                          | ¿Cree usted que sería necesario implementar un sistema de riego?  | Si                     | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | No                     | 0.0000       |              |              | 0.0000       |              |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              | 0.0000       |              |
| 9                          | ¿Qué método de riego, cree usted que sería el más adecuado para sus cultivos?   | Riego por surcos       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                            |   | Riego por aspersión    | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | Riego por goteo        |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |              | 0.5000       |
|                            |   | Riego por inundación   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| 10                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego mejoraría el buen vivir de los habitantes?                                   | Si                     | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | No                     | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              |
| 11                         | ¿Cree usted que al implementar un sistema de riego, evitaría que las personas emigren a otros lugares e incluso fuera del país? | Si                     | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | No                     | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              |
| 12                         | ¿De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la implementación del sistema de riego?                                  | Mingas comunitarias    | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              | x            |              |
|                            |   | Económicamente         | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              | No ponderada |              |

## 2.5.2 Indicadores de la ponderación sobre el buen vivir

1. El material predominante de las paredes de la vivienda.

| <b>MATERIAL DE LAS PAREDES</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|--------------------------------|-------------------|
| DESECHOS Y OTROS               | 0,0000            |
| MADERA                         | 2,9182            |
| BAHAREQUE-CAÑA                 | 1,1257            |
| TAPIA PISADA-ADOBE             | 2,5864            |
| LADRILLO-BLOQUE SIN REVOCAR    | 2,6685            |
| BLOQUE RANURADO                | 4,2580            |
| LADRILLO RANURADO              | 3,7493            |
| LA-BLO-ADOB PINTADO            | 7,1100            |
| LA-BLO FORRADO PIEDRA          | 7,1100            |

Fuente: (Castaño, 2009)

2. El material predominante del piso de la vivienda.

| <b>MATERIAL DEL PISO</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|--------------------------|-------------------|
| TIERRA                   | 0,0000            |
| CEMENTO                  | 4,3753            |
| MADERA                   | 2,9182            |
| BALDOSA, TAPETE, ETC     | 6,8545            |
| MÁRMOL Y SIMILARES       | 7,4634            |

Fuente: (Castaño, 2009)

3. Número de vehículos posee actualmente.

| <b>NÚMERO DE VEHÍCULOS</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|----------------------------|-------------------|
| SIN VEHÍCULO               | 0,0000            |
| 1 VEHÍCULO                 | 2,7478            |
| 2 VEHÍCULOS O MÁS          | 3,2287            |

Fuente: (Castaño, 2009)

4. Suministro de agua en el hogar.

| <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|-------------------------------|-------------------|
| OTRA FORMA                    | 0,0000            |
| PILA PÚBLICA                  | 0,0000            |
| NACIMIENTOS (MAN. O VERT.)    | 0,0000            |
| EPMAP                         | 4,9789            |

Fuente: (Castaño, 2009)

5. Nivel de escolaridad del jefe de hogar.

| <b>ESCOLARIDAD DEL JEFE</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|-----------------------------|-------------------|
| NINGUNA                     | 0,0000            |
| PRIMARIA INCOMPLETA         | 3,3361            |
| PRIMARIA COMPLETA           | 3,8017            |
| SECUNDARIA INCOMPLETA       | 4,1331            |
| SECUNDARIA COMPLETA         | 4,7200            |
| TECNOLOGÍA                  | 4,9556            |
| UNIVERSIDAD COMPLETA        | 5,4137            |
| POSGRADO                    | 5,8029            |

Fuente: (Castaño, 2009)

6. Nivel de escolaridad que tiene el cónyuge del jefe de hogar.

| <b>ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|--------------------------------|-------------------|
| NINGUNA                        | 0,0000            |
| PRIMARIA INCOMPLETA            | 3,6791            |
| PRIMARIA COMPLETA              | 4,3003            |
| SECUNDARIA INCOMPLETA          | 4,7297            |
| SECUNDARIA COMPLETA            | 5,4059            |
| TECNOLOGÍA                     | 5,6412            |
| UNIVERSIDAD COMPLETA           | 6,2926            |
| POSGRADO                       | 6,7438            |
| SIN CÓNYUGE                    | 4,1065            |

Fuente: (Castaño, 2009)

7. Proporción de niños menores de 6 años.

| <b>PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|--|-------------------|
| (0.7 , 0.8)                            | 0,0000            |
| (0.6 , 0.7)                            | 0,0000            |
| (0.5 , 0.6)                            | 1,0061            |
| (0.4 , 0.5)                            | 1,5188            |
| (0.3 , 0.4)                            | 2,0516            |
| (0.2 , 0.3)                            | 2,3352            |
| (0.1 , 0.2)                            | 2,4463            |
| (0.0 , 0.1)                            | 2,8182            |
| 0                                      | 3,3264            |

Fuente: (Castaño, 2009)

8. Proporción de menores entre 6 y 12 años.

| <b>PROPORCIÓN MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|---|-------------------|
| (0.6 , 0.7)                                 | 0,0000            |
| (0.5 , 0.6)                                 | 0,1066            |
| (0.4 , 0.5)                                 | 1,2667            |
| (0.3 , 0.4)                                 | 1,2667            |
| (0.2 , 0.3)                                 | 1,9353            |
| (0.1 , 0.2)                                 | 1,9353            |
| (0.0 , 0.1)                                 | 1,9353            |
| 0   | 4,8775            |

Fuente: (Castaño, 2009)

9. Proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian.

| <b>MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS<br/>NO ASISTEN A LA ESCUELA</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|---|-------------------|
| (0.9 , 1.0)   | 0,0000            |
| (0.7 , 0.8)   | 0,7383            |
| (0.6 , 0.7)   | 0,7383            |
| (0.5 , 0.6)   | 0,7383            |
| (0.4 , 0.5)   | 1,9665            |
| (0.3 , 0.4)   | 2,0431            |
| (0.2 , 0.3)   | 2,3795            |
| (0.1 , 0.2)   | 2,3795            |
| (0.0 , 0.1)   | 2,3795            |
| 0   | 3,8951            |

Fuente: (Castaño, 2009)

10. Carga económica (Número de personas con trabajo en el hogar).

| <b>PROPORCIÓN DE PERSONAS CON<br/>TRABAJO EN EL HOGAR</b> | <b>VALORACIÓN</b> |
|---|-------------------|
| PRCAEGA = 0   | 0,0000            |
| (0,05 , 0,1)  | 0,0000            |
| (0.1 , 0.2)   | 0,0000            |
| (0.2 , 0.3)   | 0,0000            |
| (0.3 , 0.4)   | 0,5311            |
| (0.4 , 0.5)   | 0,5311            |
| (0.5 , 0.6)   | 0,7440            |
| (0.6 , 0.7)   | 1,2662            |
| (0.7 , 0.8)   | 1,2662            |
| (0.8 , 0.9)   | 1,2662            |
| (0.9 , 1.0)   | 1,6947            |
| (1.0 , 1.5)   | 1,9260            |
| (1.5 , 2.0)   | 1,9260            |

|             |        |
|-------------|--------|
| (2.0 , 2.5) | 1,9260 |
| (2.5 , 3.0) | 1,9260 |
| (3.0 , 4.0) | 1,9260 |
| (4.0 , 5.0) | 1,9260 |
| 5.0 o MÁS   | 1,9260 |

Fuente: (Castaño, 2009)

11. Vías de acceso principal a la vivienda.

| TIPO DE VÍA           | VALORACIÓN |
|-----------------------|------------|
| CARRETERA PAVIM-ADOQ  | 7,2868     |
| EMPEDRADO             | 6,4193     |
| LASTRADO/CALLE TIERRA | 0,0000     |
| SENDEROS              | 0,0000     |

Fuente: (Castaño, 2009)

| VARIABLE DEPENDIENTE: EL BUEN VIVIR |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| CATEGORIZACIÓN                      | RANGO DE VALORES   |
| ALTA                                | 30.0000 - 100.0000 |
| BAJA                                | 0.0000 - 30.0000   |

| RESULTADOS GLOBALES DEL AGUA DE RIEGO     |                         |
|---|-------------------------|
| POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE |                         |
| Nº Personas encuestadas                   | Nivel del agua de riego |
| 271                                       | 26.83                   |



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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 1  | Puntaje | 2         | Puntaje | 3         | Puntaje | 4         | Puntaje | 5         | Puntaje |           |
|----------------------------|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| N° de personas en el hogar |  | 5  |         | 4         |         | 6         |         | 4         |         | 5         |         |           |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         | x         |         | x         |         | x         |         |           |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No        | x       | No        |         | No        |         | No        |         |           |
|                            |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |           |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685    |         | 4.2580    | x       | 2.6685    |         | 7.1100    |         | 4.2580    |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |           |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       | x       |           |         |           |         |           |         | x         |         |           |
|                            |  | Cemento                                      |         | 0.0000    |         |           | x       |           |         |           |         |           |
|                            |  | Madera                                       |         |           | x       | 2.9182    |         | 4.3753    |         | 2.9182    |         | 0.0000    |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       | 0.0000    |         | x         | 0.0000  | x         | 0.0000  | x         | 0.0000  |           |
|                            |  | Un vehículo                                  |         |           | x       | 2.7478    |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    |
|                            |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |
|                            |  | Ninguna                                      | x       | Ponderada | x       | Ponderada | x       | Ponderada | x       | Ponderada | x       | Ponderada |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |           | x       |           |         |           |         | x         |         |           |
|                            |  | Primaria completa                            | x       |           |         |           | x       |           |         |           |         |           |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |           |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 3.8017    |         | 3.3361    |         | 3.8017    |         | 4.1331    |         | 3.3361    |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          |         |           |         | x         |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Primaria completa                            | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |           |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |           |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 4.3003    |         | 4.7297    |         | 3.6791    |         | 4.3003    |         | 4.7297    |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 3.3264    |         | 1.5188    | x       | 2.4463    |         | 0.000     |         | 2.0516    |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |           |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |           |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  | x       | 4.8775    |         | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (si estudian) |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |           |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           |         |           |         |           |         | x         |         |           |         |           |
|                            |  | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311    |         | 1.2662    | x       | 0.5311    |         | 0.0000    |         | 0.7440    |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |           |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Sendero                                      |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |
|                            |  | Empedrado                                    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           |
|                            |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |

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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 6  | Puntaje | 7            | Puntaje | 8            | Puntaje | 9            | Puntaje | 10           | Puntaje |              |
|----------------------------|--|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |  | 5  |         | 4            |         | 5            |         | 6            |         | 4            |         |              |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Cedida                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Madera                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685       |         | 4.2580       | x       | 2.6685       |         | 7.1100       |         | 4.2580       |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |              | x       |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Ladrillo o bloque forrado en piedra          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tierra                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Cemento                                      | x       | 4.3753       | x       | 4.3753       | x       | 4.3753       | x       | 4.3753       | x       | 4.3753       |
|                            |  | Madera                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Mármol y similares                           |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Sin vehículo                                 | x       | 0.0000       |         | 2.7478       | x       | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 0.0000       |
|                            |  | Un vehículo                                  |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 0.0000       |
|                            |  | Otra forma                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria completa                            |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                        | x       | 4.1331       |         | 3.8017       |         | 3.3361       |         | 4.1331       |         | 3.3361       |
|                            |  | Secundaria completa                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tecnología                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Ninguna                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria incompleta                          | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria completa                            |         |              | x       |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 3.6791       |         | 4.3003       | x       | 5.4059       |         | 4.3003       |         | 4.7297       |
|                            |  | Tecnología                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 3.3264       | x       | 2.3352       |         | 1.0061       |         | 2.0516       |         | 0,000        |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |              |         |              |         | x            |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |              |         |              | x       |              |         | x            |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    | x       | 4.8775       |         | 4.8775       |         | 4.8775       |         | 4.8775       |         | 4.8775       |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | x       |              | x       |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (si estudian) |         | 3.8951       |         | 3.8951       |         | 2.3795       | x       | 3.8951       |         | 3.8951       |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.5311       | x       | 0.5311       |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Sendero                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Empedrado                                    |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |

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

| N° de Hogar Encuestado                      |  | 11   | Puntaje | 12        | Puntaje | 13        | Puntaje | 14        | Puntaje | 15        | Puntaje |        |
|---|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| N° de personas en el hogar                  |  | 4  |         | 4         |         | 5         |         | 5         |         | 5         |         |        |
| 1   | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|   |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|   |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 2   | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685    |         | 7.1100    |         | 4.2580    | x       | 2.6685    |         | 7.1100 |
|   |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|   |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado |  |  | x       |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra         |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 3   | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|   |  | Cemento                                      |         | 0.0000    | x       | 4.3753    | x       | 4.3753    |         | 0.0000    | x       | 4.3753 |
|   |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 4   | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|   |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000    | x       | 0.0000    |         | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000 |
|   |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 5   | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|   |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|   |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 6   | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|   |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|   |  | Ninguna                                      | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
| 7   | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |           |         | x         |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Primaria completa                            |         |           |         |           | x       |           |         | x         |         |        |
|   |  | Secundaria incompleta                        |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Secundaria completa                          | x       | 4.7200    |         | 4.1331    |         | 3.3361    |         | 3.8017    |         | 3.8017 |
|   |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ninguna                                     |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 8   | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|   |  | Primaria completa                            |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |        |
|   |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           | x       |           |         |           |         | x      |
|   |  | Secundaria completa                          |         | 3.6791    |         | 4.3003    |         | 4.7297    |         | 3.6791    |         | 4.7297 |
|   |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ninguna                                     |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 9   | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 3.3264    | x       | 2.3352    |         | 2.0516    |         | 1.0061    | x       | 2.4463 |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
| 10  | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    |         |           |         | x         |         |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  | x       | 4.8775    | x       | 1.9353    |         | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775 |
|   |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 11  | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños entre 13 y 18 años (sí estudian) | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    |         | 3.8951    | x       | 3.8951 |
|   |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 12  | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|   |  | N° de personas (2)                           |         | 0.0000    |         | 1.2662    |         | 0.0000    |         | 0.0000    | x       | 0.5311 |
|   |  | N° de personas (3)                           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
| 13  | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Sendero                                      |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|   |  | Empedrado                                    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|   |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |

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

| N° de Hogar Encuestado              |  | 16   | Puntaje | 17        | Puntaje | 18        | Puntaje | 19        | Puntaje | 20        | Puntaje |
|-------------------------------------|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| N° de personas en el hogar          |  | 6  |         | 6         |         | 4         |         | 3         |         | 4         |         |
| 1                                   | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |
|                                     |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |
|                                     |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 2                                   | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         |         | 4.2580    |         | 7.1100    | x       | 2.6685    |         | 7.1100    |         |
|                                     |  | Bloque ranurado o revitado                   | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |
|                                     |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 3                                   | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Cemento                                      |         | 0.0000    |         | 4.3753    | x       | 2.9182    |         | 4.3753    |         |
|                                     |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 4                                   | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000    |         | 2.7478    | x       | 0.0000    |         | 0.0000    |         |
|                                     |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 5                                   | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         |
|                                     |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |           |         |           | x       |           |         |           | x       |
|                                     |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 6                                   | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |
|                                     |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |
|                                     |  | Ninguna                                      | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |
| 7                                   | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Primaria completa                            |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |
|                                     |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Secundaria completa                          |         | 3.3361    |         | 4.7200    |         | 4.1331    |         | 3.8017    |         |
|                                     |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| Ninguna                             |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 8                                   | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Primaria completa                            | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Secundaria completa                          |         | 4.3003    |         | 5.4059    |         | 3.6791    |         | 4.7297    |         |
|                                     |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| Ninguna                             |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 9                                   | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 1.5188    |         | 2.0516    |         | 2.3352    |         | 0.0000    |         |
|                                     |  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | N° de niños menores a 6 años (3)             | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |
| 10                                  | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  | x       | 4.8775    |         | 4.8775    |         | 4.8775    |         | 4.8775    |         |
|                                     |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 11                                  | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | N° de niños entre 13 y 18 años (si estudian) |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         |
|                                     |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 12                                  | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311    |         | 0.0000    |         | 0.5311    |         | 1.6947    |         |
|                                     |  | N° de personas (3)                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
| 13                                  | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Sendero                                      |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         |
|                                     |  | Empedrado                                    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |
|                                     |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |

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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 21   | Puntaje | 22        | Puntaje | 23        | Puntaje | 24        | Puntaje | 25        | Puntaje |        |
|----------------------------|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| N° de personas en el hogar |  | 5  |         | 5         |         | 5         |         | 4         |         | 6         |         |        |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685    |         | 4.2580    |         | 4.2580    |         | 4.2580    | x       | 2.6685 |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           | x       |           | x       |           | x       |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|                            |  | Cemento                                      |         | 0.0000    | x       |           | x       |           | 0.0000  | x         | 4.3753  |        |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         | 4.3753    |         | 4.3753    |         |           |         |        |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|                            |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       |        |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         |        |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |           |         |           |         |           |         | x         |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |           | x       |           |         | x         |         |           |         |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 4.1331    |         | 3.8017    |         | 0.0000    |         | 3.8017    |         | 3.3361 |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            | x       |           |         |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 4.3003    | x       | 5.4059    |         | 4.3003    |         | 4.3003    |         | 4.3003 |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     |         |           | x       |           |         |           |         | x         |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 1.0061    |         | 3.3264    |         | 2.0516    | x       | 2.3352    |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    |         | 4.8775    | x       | 4.8775 |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   |         |           |         |           |         |           |         | x         |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (sí estudian) | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    |         | 3.8951 |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           | x       |           |         |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | N° de personas (2)                           |         | 0.0000    |         | 0.7440    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Sendero                                      |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         |        |
|                            |  | Empedrado                                    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |

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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 26   | Puntaje | 27        | Puntaje | 28        | Puntaje | 29        | Puntaje | 30        | Puntaje |        |
|----------------------------|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| N° de personas en el hogar |  | 4  |         | 6         |         | 4         |         | 5         |         | 6         |         |        |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         |         | 7.1100    | x       | 2.6685    | x       | 2.6685    | x       | 2.6685    |         | 4.2580 |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           |         |           |         |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Ladrillo o bloque forrado en piedra          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tierra                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Cemento                                      | x       | 4.3753    | x       | 2.9182    | x       | 4.3753    | x       | 2.9182    | x       | 4.3753 |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Sin vehículo                                 | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000 |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |           | x       |           | x       |           |         |           |         |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        | x       | 4.1331    |         | 3.8017    |         | 3.8017    |         | 3.3361    |         | 3.3361 |
|                            |  | Secundaria completa                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Ninguna                                      |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria incompleta                          | x       |           |         | x         |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         | 3.6791    |         | 4.3003    |         | 3.6791    |         | 4.7297    |         | 4.3003 |
|                            |  | Secundaria completa                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ninguna                                      |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 1.5188    |         | 3.3264    |         | 0,000     | x       | 2.4463    |         | 2.0516 |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños menores a 6 años (2)             | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    |         | 4.8775    | x       | 4.8775 |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   |         | 3.8951    |         | 2.3795    |         | 3.8951    |         | 3.8951    |         | 3.8951 |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de niños entre 13 y 18 años (sí estudian) | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | N° de personas (1)                           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311    |         | 0.0000    |         | 1.2662    |         | 0.7440    | x       | 0.5311 |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
|                            |  | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Sendero                                      |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|                            |  | Empedrado                                    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           |         |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |

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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 31   | Puntaje | 32        | Puntaje | 33        | Puntaje | 34        | Puntaje | 35        | Puntaje |        |
|----------------------------|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| N° de personas en el hogar |  | 5  |         | 4         |         | 6         |         | 6         |         | 6         |         |        |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685    |         | 4.2580    | x       | 2.6685    |         | 4.2580    | x       | 2.6685 |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Cemento                                      | x       | 4.3753    |         | 0.0000    | x       | 4.3753    | x       | 2.9182    | x       | 4.3753 |
|                            |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000 |
|                            |  | Un vehículo                                  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |           |         |           | x       |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        | x       | 4.1331    |         | 3.3361    |         | 3.8017    | x       | 4.7200    |         | 3.8017 |
|                            |  | Secundaria completa                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |           |         |           | x       |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
|                            |  | Secundaria completa                          | x       | 5.4059    |         | 3.6791    |         | 4.3003    |         | 4.7297    |         | 4.3003 |
|                            |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | Nº de niños menores a 6 años (no tienen)     | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Nº de niños menores a 6 años (1)             |         | 3.3264    |         | 1.5188    | x       | 2.4463    |         | 2.0516    |         | 3.3264 |
|                            |  | Nº de niños menores a 6 años (2)             |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |        |
|                            |  | Nº de niños menores a 6 años (3)             |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | Nº de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Nº de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  |         | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    |         | 4.8775    | x       | 4.8775 |
|                            |  | Nº de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | Nº de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | x       |           |         |           |         |           |         |           | x       |        |
|                            |  | Nº de niños entre 13 y 18 años (si estudian) |         | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951 |
|                            |  | Nº de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | Nº de personas (1)                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Nº de personas (2)                           |         | 0.7440    | x       | 0.5311    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.5311 |
|                            |  | Nº de personas (3)                           | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Sendero                                      |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|                            |  | Empedrado                                    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|                            |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |

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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 36   | Puntaje | 37           | Puntaje | 38           | Puntaje | 39           | Puntaje | 40           | Puntaje      |        |
|----------------------------|--|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|--------------|--------|
| N° de personas en el hogar |  | 5  |         | 5            |         | 4            |         | 4            |         | 5            |              |        |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Arrendada                                    |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |              |        |
|                            |  | Cedida                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Madera                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         | x       | 2.5864       | x       | 2.6685       |         | 7.1100       | x       | 2.6685       |              | 4.2580 |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         |         |              |         |              |         |              |         |              | x            |        |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |              |         |              | x       |              |         |              |              |        |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       |         |              |         |              |         |              |         | x            |              |        |
|                            |  | Cemento                                      | x       | 4.3753       | x       | 2.9182       | x       | 4.3753       | x       | 4.3753       | 0.0000       |        |
|                            |  | Madera                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Mármol y similares                           |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       | 0.0000       |         | x            | 0.0000  | x            | 0.0000  | x            | 0.0000       |        |
|                            |  | Un vehículo                                  |         |              | x       | 2.7478       |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       | 0.0000       |        |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | 0.0000       |        |
|                            |  | Otra forma                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |              |        |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | No Ponderada |        |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          | x       |              |         |              |         |              |         | x            |              |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |              |         |              | x       |              | x       |              |              |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 3.3361       |         | 0.0000       |         | 3.8017       |         | 3.8017       |              | 3.3361 |
|                            |  | Tecnología                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| Ninguna                    |  |  | x       |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          | x       |              |         |              |         |              |         | x            |              |        |
|                            |  | Primaria completa                            |         |              |         |              |         |              | x       |              | x            |        |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 3.6791       | x       | 5.4059       | x       | 5.4059       |         | 4.3003       |              | 4.3003 |
|                            |  | Tecnología                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| Ninguna                    |  |  |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     |         |              |         |              |         | x            |         |              |              |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 2.0516       | x       | 2.4463       |         | 0,000        |         | 3.3264       |              | 2.0516 |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (2)             | x       |              |         |              |         |              |         |              | x            |        |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |              |         |              | x       |              |         |              |              |        |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    | x       |              |         |              |         |              |         | x            |              |        |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  |         | 4.8775       | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       |              | 4.8775 |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (sí estudian) | x       | 3.8951       | x       | 3.8951       |         | 2.3795       | x       | 3.8951       | x            | 3.8951 |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |              |         |              | x       |              |         |              |              |        |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           |         |              |         |              |         |              |         | x            |              |        |
|                            |  | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311       |         | 0.0000       | x       | 0.5311       | x       | 0.5311       |              | 0.0000 |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Sendero                                      |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |              | 0.0000 |
|                            |  | Empedrado                                    |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x            |        |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |              |        |



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

| N° de Hogar Encuestado     |  | 41  | Puntaje | 42           | Puntaje | 43           | Puntaje | 44           | Puntaje | 45           | Puntaje |              |
|----------------------------|--|---|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |  | 5   |         | 6            |         | 4            |         | 5            |         | 4            |         |              |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia  |         | x            |         | x            |         | x            |         | x            |         |              |
|                            |  | Arrendada   | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Cedida  |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Otra  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Madera  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar                      | x       | 2.6685       |         | 7.1100       | x       | 2.6685       |         | 4.2580       | x       | 2.6685       |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                                |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado               |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Ladrillo o bloque forrado en piedra                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tierra  |         |              |         |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |  | Cemento   | x       |              | x       |              |         | x            |         |              |         |              |
|                            |  | Madera  |         | 4.3753       |         | 4.3753       | x       | 2.9182       |         | 4.3753       |         | 0.0000       |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete<br>Mármol y similares |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo  | x       |              | x       |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |  | Un vehículo   |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 2.7478       |         | 0.0000       |
|                            |  | Dos o más vehículos                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Hidrantes Públicos  |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)                      | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |  | Otra forma  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ                         |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                                  |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS                |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna   | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                                       |         |              |         |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |  | Primaria completa   |         |              | x       |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria completa                                       | x       | 4.7200       |         | 3.8017       |         | 3.3361       | x       | 4.7200       |         | 3.3361       |
|                            |  | Tecnología  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Universitaria completa                                    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Posgrado  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Ninguna   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria incompleta                                       | x       |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria completa   |         |              |         |              |         |              |         |              | x       |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                                     |         |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |  | Secundaria completa                                       |         | 3.6791       |         | 3.6791       |         | 3.6791       |         | 4.7297       |         | 4.3003       |
|                            |  | Tecnología  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Universitaria Completa                                    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | Posgrado  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (no tienen)                  |         |              | x       |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)                          |         | 1.0061       |         | 3.3264       |         | 3.3264       | x       | 2.4463       |         | 1.5188       |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños menores a 6 años (2)                          |         |              |         |              |         |              |         | x            |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)                          | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)               | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       | x       | 4.8775       |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)               |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)                |         |              | x       |              |         |              |         |              | x       |              |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de niños entre 13 y 18 años (si estudian)              | x       | 3.8951       |         | 3.8951       | x       | 3.8951       | x       | 3.8951       | x       | 3.8951       |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian)              |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de personas (1)  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | N° de personas (2)  |         | 0.7440       | x       | 0.5311       |         | 1.2662       | x       | 0.5311       | x       | 0.5311       |
|                            |  | N° de personas (3)  | x       |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
|                            |  | Carretera /calle pavimentada o adoquinada                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Sendero   |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |  | Empedrado   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                                    | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              | x       |              |
|                            |  | Otra  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |

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

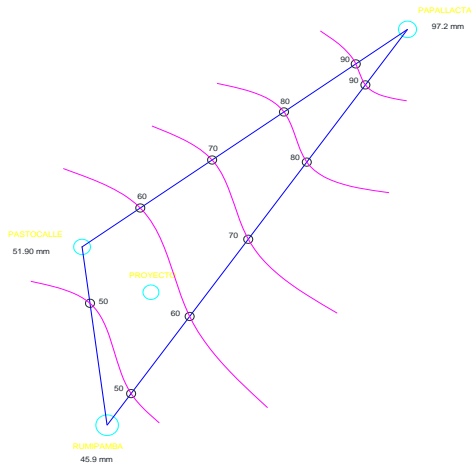
| N° de Hogar Encuestado     |  | 46   | Puntaje | 47           | Puntaje | 48           | Puntaje | 49           | Puntaje | 50           | Puntaje |              |
|----------------------------|--|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| N° de personas en el hogar |  | 4  |         | 5            |         | 5            |         | 4            |         | 6            |         |              |
| 1                          | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Arrendada                                    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Cedida                                       |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 2                          | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Madera                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Bareque, caña, guadua                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |              |         |              |         | x            |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         |         | 4.2580       | x       | 2.6685       |         | 7.1100       |         | 2.5864       | x       | 2.6685       |
|                            |  | Bloque ranurado o revitado                   | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado  |         |              |         |              | x       |              |         |              |         |              |
| 3                          | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Ladrillo o bloque forrado en piedra          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tierra                                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Cemento                                      | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Madera                                       |         | 4.3753       | x       | 4.3753       |         | 4.3753       | x       | 4.3753       | x       | 2.9182       |
|                            |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 4                          | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Mármol y similares                           |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Sin vehículo                                 | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000       | x       | 0.0000       |         | 0.0000       | x       | 0.0000       | x       | 2.7478       |
|                            |  | Dos o más vehículos                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 5                          | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Hidrantes Públicos                           |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       |              |         |              |         |              | x       |              |         |              |
|                            |  | Otra forma                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 6                          | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |         | No Ponderada |
|                            |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna                                      | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 7                          | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria completa                            | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria completa                          |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Tecnología                                   |         | 3.8017       |         | 3.8017       |         | 3.3361       | x       | 4.7200       |         | 3.8017       |
|                            |  | Universitaria completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 8                          | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Ninguna                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria incompleta                          | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Primaria completa                            |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria incompleta                        |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Secundaria completa                          |         | 3.6791       | x       | 5.4059       |         | 4.3003       | x       | 5.4059       |         | 4.7297       |
|                            |  | Tecnología                                   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Universitaria Completa                       |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 9                          | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | Posgrado                                     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Ninguna                                      |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (1)             | x       | 2.3352       |         | 3.3264       |         | 2.0516       | x       | 2.3352       | x       | 2.4463       |
| 10                         | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    | x       | 4.8775       |         | 4.8775       |         | 4.8775       |         | 4.8775       | x       | 4.8775       |
| 11                         | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   | x       | 3.8951       | x       | 3.8951       | x       | 3.8951       |         | 3.8951       | x       | 3.8951       |
| 12                         | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de niños entre 13 y 18 años (sí estudian) |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | N° de personas (1)                           |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
| 13                         | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | N° de personas (2)                           | x       | 0.5311       |         | 0.7440       |         | 0.0000       | x       | 0.5311       | x       | 0.5311       |
|                            |  | N° de personas (3)                           |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Sendero                                      |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |         | 0.0000       |
|                            |  | Empedrado                                    |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |              |         |              |         |              |         |              |         |              |
|                            |  | Otra   |         |              |         |              |         |              |         |              |         |              |

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

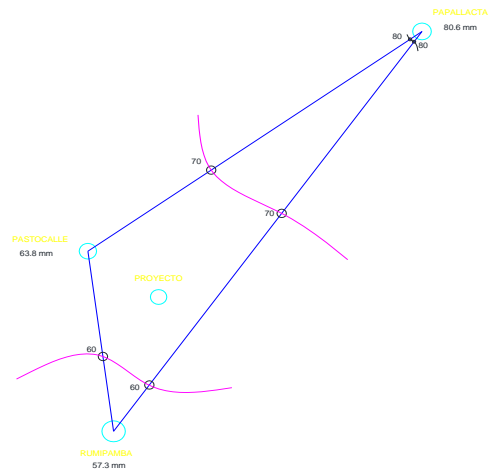
| N° de Hogar Encuestado                      |  | 51   | Puntaje | 52        | Puntaje | 53        | Puntaje | 54        | Puntaje | 55        | Puntaje | 56        | Puntaje |        |
|---|--|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|--------|
| N° de personas en el hogar                  |  | 5  |         | 4         |         | 4         |         | 5         |         | 6         |         | 5         |         |        |
| 1   | ¿Qué tipo de vivienda es?  | Propia                                       | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Arrendada                                    |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|   |  | Cedida                                       |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|   |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 2   | ¿De qué material está hecho las paredes de la vivienda?                  | Material de desechos y otros                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Madera                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Baque, caña, guadua                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Tapia pisada (adobe)                         |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Ladrillo, bloque o adobe sin revocar         | x       | 2.6685    |         | 4.2580    | x       | 2.6685    |         | 4.2580    | x       | 2.6685    | x       | 2.6685 |
|   |  | Bloque ranurado o revitado                   |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|   |  | Ladrillo ranurado o revitado                 |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra         |  |  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 3   | ¿Material de que está hecho el piso?                                     | Tierra                                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Cemento                                      | x       |           | x       |           | x       |           |         | x         |         | x         |         |        |
|   |  | Madera                                       |         | 4.3753    |         | 4.3753    |         | 4.3753    | x       | 2.9182    |         | 4.3753    |         | 4.3753 |
|   |  | Baldosa, material sintético, tapete          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Mármol y similares                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 4   | ¿Número de vehículos que posee actualmente?                              | Sin vehículo                                 | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|   |  | Un vehículo                                  |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 2.7478    |         | 0.0000 |
|   |  | Dos o más vehículos                          |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 5   | ¿De dónde abastece su hogar de agua?                                     | Empresa Pública Municipal de Agua Potable    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Hidrantes Públicos                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Nacimiento (manantiales o vertiente)         | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000    | x       | 0.0000 |
|   |  | Otra forma                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 6   | ¿Qué tipo de establecimientos públicos de salud existen en este sector?  | Hospital/MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ            |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Centro de Salud/MSP/IESS                     |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         | No        |         |        |
|   |  | Sub-centro o Dispensario de Salud/MSP/IESS   |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         | Ponderada |         |        |
|   |  | Ninguna                                      | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
| 7   | ¿Qué preparación tiene el jefe de hogar?                                 | Primaria incompleta                          | x       |           |         | x         |         |           |         |           |         | x         |         |        |
|   |  | Primaria completa                            |         |           | x       |           |         |           |         | x         |         |           |         |        |
|   |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Secundaria completa                          |         | 3.3361    |         | 3.8017    |         | 3.3361    |         | 0.0000    |         | 3.8017    |         | 3.3361 |
|   |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Universitaria completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ninguna                                     |  |  |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
| 8   | ¿Qué preparación tiene el cónyuge del jefe de hogar?                     | Primaria incompleta                          |         |           | x       |           |         |           |         |           | x       |           |         |        |
|   |  | Primaria completa                            | x       |           |         |           |         |           |         |           |         | x         |         |        |
|   |  | Secundaria incompleta                        |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Secundaria completa                          |         | 4.3003    |         | 3.6791    |         | 4.7297    |         | 0.0000    |         | 4.3003    |         | 4.3003 |
|   |  | Tecnología                                   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Universitaria Completa                       |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Posgrado                                     |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| Ninguna                                     |  |  |         |           |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |        |
| 9   | ¿Cuántos niños menores a 6 años existen en el hogar?                     | N° de niños menores a 6 años (no tienen)     | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (1)             |         | 3.3264    |         | 1.5188    | x       | 2.3352    |         | 2.0516    | x       | 2.4463    | x       | 2.4463 |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (2)             |         |           | x       |           |         |           | x       |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños menores a 6 años (3)             |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 10  | ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en el hogar?  | N° de niños entre 7 y 12 años (no tienen)    |         |           |         |           |         |           | x       |           |         | x         |         |        |
|   |  | N° de niños entre 7 y 12 años (si estudian)  | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    | x       | 4.8775    |         | 4.8775    | x       | 4.8775    |         | 4.8775 |
|   |  | N° de niños entre 7 y 12 años (no estudian)  |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 11  | ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en el hogar? | N° de niños entre 13 y 18 años (no tienen)   |         |           | x       |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | N° de niños entre 13 y 18 años (si estudian) | x       | 3.8951    |         | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951    | x       | 3.8951 |
|   |  | N° de niños entre 13 y 18 años (no estudian) |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 12  | ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este hogar?                    | N° de personas (1)                           | x       |           |         |           |         |           |         |           |         | x         |         |        |
|   |  | N° de personas (2)                           |         | 0.0000    | x       | 0.5311    | x       | 0.5311    | x       | 0.5311    | x       | 0.5311    |         | 0.0000 |
|   |  | N° de personas (3)                           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
| 13  | ¿Cómo es la vía de acceso principal a la vivienda?                       | Carretera /calle pavimentada o adoquinada    |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Sendero                                      |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |
|   |  | Empedrado                                    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000    |         | 0.0000 |
|   |  | Lastrado/ calle tierra                       | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |           | x       |        |
|   |  | Otra   |         |           |         |           |         |           |         |           |         |           |         |        |

## 2.6 Valores pluviométricos (Comunidad Langualó Grande): Isoyetas

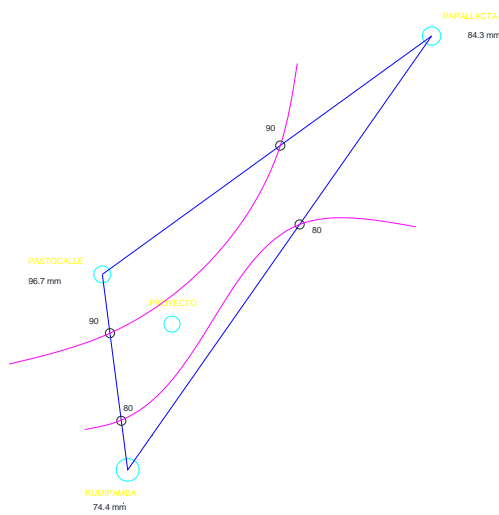
**ENERO**



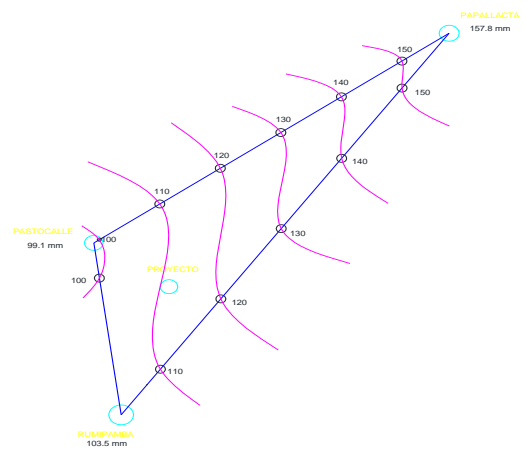
**FEBRERO**



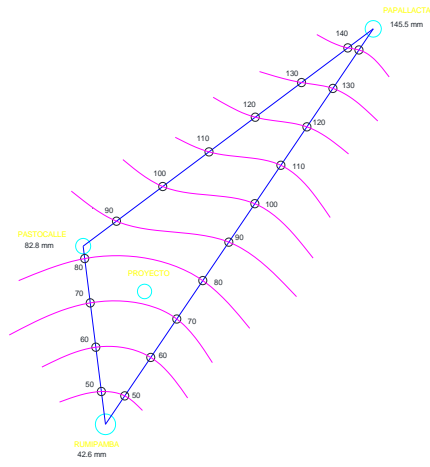
**MARZO**



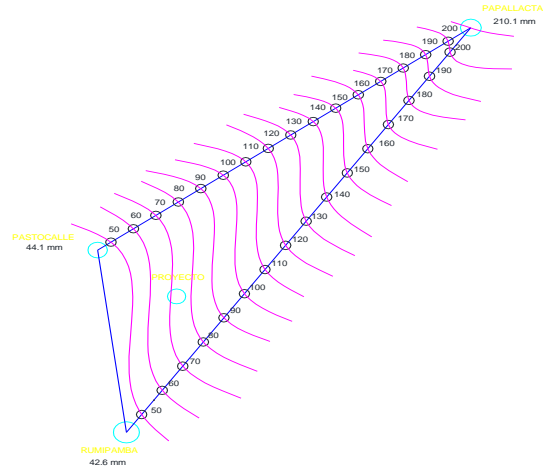
**ABRIL**



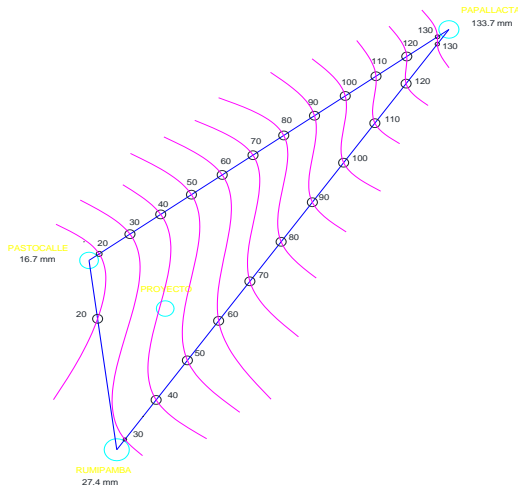
### MAYO



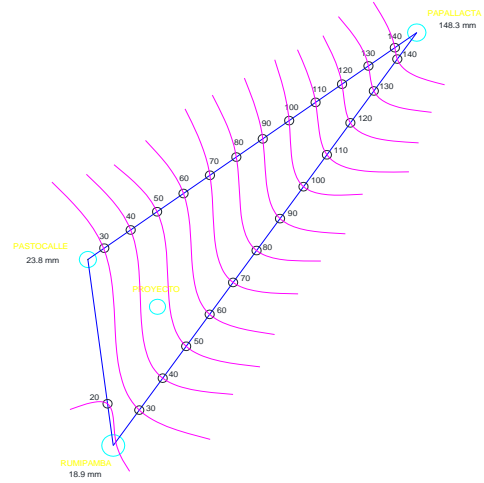
### JUNIO



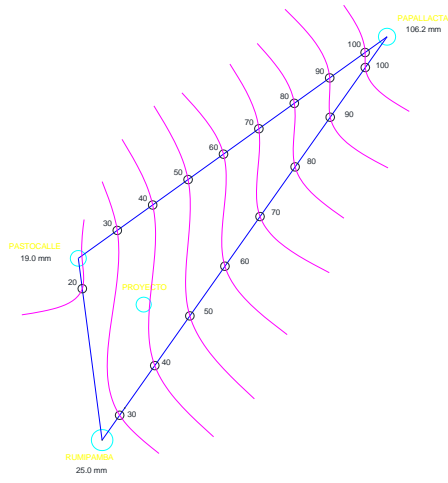
### JULIO



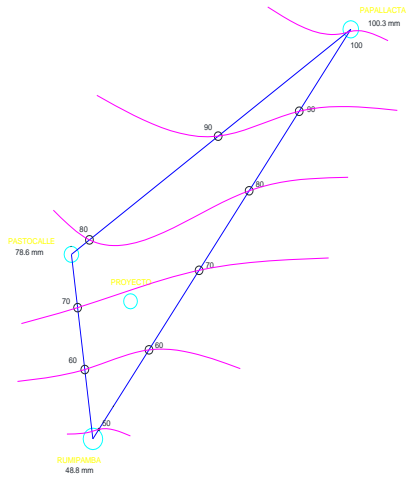
### AGOSTO



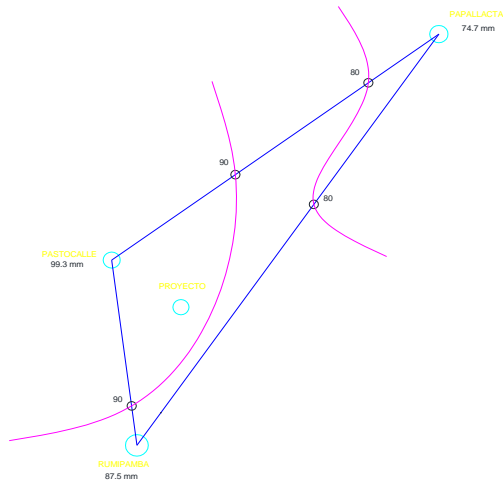
SEPTIEMBRE



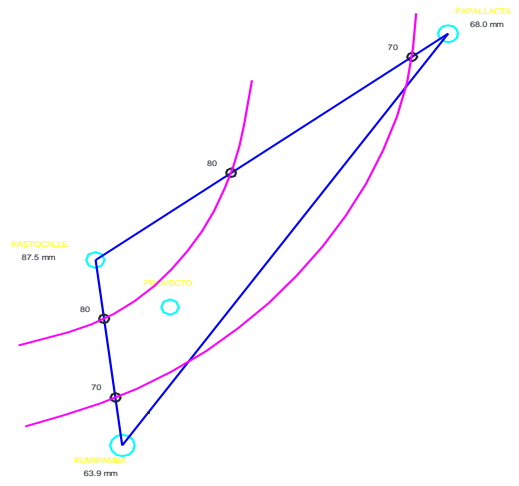
OCTUBRE



NOVIEMBRE



DICIEMBRE



## 2.7 Memoria fotográfica

### Reconocimiento del lugar

Terrenos utilizados para la agricultura.



Terrenos que han dejado de ser productivos por la escasez de agua para la agricultura.



Una de las vertientes de las cuales se utilizará el agua para el riego.



### **Cultivos preponderantes del lugar**

El cultivo de maíz, es el 96% en la zona.





El cultivo de papas, es el 82% en la zona.



← Papas

La siembra de pasto, es el 71% en la zona.



← Pasto

## Encuestas

Presidente del Pre- Directorio de Aguas “Langualó Grande”  
Sr. Jacinto Toapanta



Encuestas realizadas a los representantes de Langualó Grande.



Entrevistadora

## **2.8 Especificaciones técnicas**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN LANGUALÓ GRANDE.**

#### **RUBRO N° 1: LIMPIEZA Y DESBROCE**

##### **Descripción**

Se denominará limpieza y desalojo de materiales al conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza satisfactoria al Contratante.

Este trabajo consiste en efectuar algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del derecho de vía, las áreas de construcción y los bancos de préstamos indicados en los planos o según ordene desbrozar el ingeniero Fiscalizador de la obra. En estructuras pequeñas como las cajas para rompe-presiones, válvulas de aire y de control se considera en la limpieza y desbroce el retiro de la capa vegetal.

##### **Especificación**

- Las actividades para la limpieza serán las necesarias según la obra que se ha ejecutado y las estrictamente indispensables según la autorización previa de la Fiscalización.
- Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.
- Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador.
- 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.

- Todo material no aprovechable deberá ser quemado, tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios.
- Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.
- Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstas.

### **Medición y forma de pago**

Los trabajos de limpieza y remoción, el transporte y almacenamiento de materiales aprovechables, no se medirán ni pagarán por separado. Su costo se pagará en forma global y debe estar incluido en el precio unitario del ítem correspondiente.

## **RUBRO N° 2: REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

### **Descripción**

Replanteo es la ubicación del proyecto en el terreno, basándose en las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

### **Especificación**

- Todos los trabajos de replanteo serán realizados de acuerdo con los datos que constan en los planos del Proyecto, se colocarán puntos y estacas de madera en todo el abscisado.
- Los principales puntos del proyecto de estructuras que, a criterio de la Fiscalización, no se consideren longitudinales, serán referenciados, cada punto con una estaca de madera, identificada con la correspondiente cota y abscisa. Los errores de estos trabajos estarán dentro de las tolerancias permisibles para ser aceptados. Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como estación total, GPS de precisión, niveles, cintas métricas, etc. El personal técnico a cargo de esta

actividad, será calificado por la Fiscalización, con base en el conocimiento y la experiencia que demuestren en estas actividades.

- El replanteo de acuerdo a la disposición del proyecto se lo establece en dos magnitudes dimensionales, de forma lineal a tuberías principales, ramales, redes terciarias, canales de desfogue y desagüe, el replanteo de estructuras o de superficie se considera para captaciones, tanques de reserva, etc.
- La precisión de las mediciones será de acuerdo a las normas y recomendaciones establecidas para la topografía los cuales obligatoriamente serán consideradas para su control por parte de fiscalización.

### **Medición y forma de pago**

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario en metros lineales y/o cuadrados.

### **RUBRO N°3: EXCAVACIÓN A MÁQUINA**

#### **Descripción**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar el terraplén, en el caso del reservorio; para alojar la tubería, en el caso de la salida del reservorio; el revestimiento para canales y las obras en general.

Se entenderá por excavación en conglomerado y roca, a la que se realice cuando se encuentren materiales que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios en uso, tales como pico, pala o máquinas excavadoras, y que para removerlos se hace indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, u otros análogos.

Durante el proceso de la excavación, la pendiente deberá ser tal que provea condiciones de drenaje durante todo el tiempo. Cuando se ordenare, se instalarán drenajes y zanjas temporales para interceptar o desviar el agua que pueda afectar la ejecución o las condiciones del trabajo.

## **Especificación**

- Este trabajo consistirá en la excavación y disposición final de cualquier material que según el proyecto o a criterio de la Fiscalización sea necesario desalojar.
- La profundidad de excavación se sujetará a las condiciones de niveles y dimensiones establecidas en el plano o como indique la Fiscalización.
- Las excavaciones tendrán la profundidad necesaria y con paredes de talud con inclinación adecuada para garantizar su estabilidad.
- Este trabajo consiste en el movimiento de tierras hasta llegar a la cota del fondo del terraplén o de la zanja considerando una altura variable desde la cota de terreno existente, dependiendo de cada sector, para lo cual el Ejecutor debe colocar la maquinaria, herramientas y mano de obra para este propósito. En los lugares que no sea factible excavar con maquinaria, este trabajo debe efectuarse a mano. Todo daño ocasionado al efectuar estas labores, será reconstruido por cuenta del Ejecutor.
- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.
- El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción del terraplén con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.
- Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se excavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio de la Fiscalización.
- Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por tanto hay que tomar las debidas precauciones y protecciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos, debiéndose prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.
- Cuando se coloquen las mamposterías, hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrán hasta que hayan fraguado los morteros y hormigones.

- En el caso de reservorios con taludes inclinados, luego de la excavación a máquina del vaso, se deberá realizar el rasante manualmente, verificando que en la base y taludes laterales no existan grietas que puedan evidenciar fallas geológicas.

### **Medición y forma de pago**

Las cantidades a pagarse por la excavación y desalojo serán los volúmenes por metros cúbicos medidos en su posición original, efectivamente ejecutadas de acuerdo a los planos e instrucciones de la Fiscalización y aceptadas por éste. Para el cómputo será necesario utilizar las secciones transversales originales del terreno existente o natural y finales tomadas después de la excavación y desalojo.

Las excavaciones se medirán en m<sup>3</sup> con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Ejecutor. Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando éstas sean debidamente autorizadas y aprobadas por la Fiscalización.

La medición deberá incluir la excavación necesaria para la construcción del terraplén del reservorio en zonas de corte y la zanja para instalar la tubería de la salida del reservorio. Se medirá como excavación según la naturaleza del material removido y de acuerdo a los rubros del contrato.

### **EXCAVACIÓN DEL SUELO PARA TANQUES RESERVORIOS**

Para la excavación de los tanques reservorios, se procederá de la siguiente manera, sin que puedan ser modificados o en conformidad con el criterio técnico de la Fiscalización.

- En los sitios de implantación de los reservorios, se deberá limpiar toda la capa vegetal fuera del área de trabajo, sin que luego sea parte de los rellenos, de ser procedente se deberá desalojar con la respectiva medición y pago de acuerdo al ítem que corresponda.

- Se desbancará el suelo para formar la plataforma hasta el nivel de suelo firme, es decir que el nivel de la plataforma en su integridad se encuentre en suelo estructuralmente bueno, para lo cual se deberán realizar las comprobaciones del caso mediante ensayos de suelos in situ.
- El cajón del reservorio donde se embalsará el agua, debe hallarse totalmente enterrado, por lo que las paredes de los reservorios no deben ser taludes de relleno con suelo compactado.
- Los hormigones para los reservorios deberán ser calculados como revestimiento, por lo que el sustento estructural es el suelo, cualquier cambio o modificación debe ser autorizado por el calculista o a criterio del fiscalizador se podrá evaluar las características del suelo para tomar otras alternativas.

#### **RUBRO N° 4: EXCAVACIÓN A MANO**

##### **Descripción**

Se entiende por excavación a mano en general, el remover y quitar los materiales existentes hasta llegar a conformar las secciones y niveles establecidos en los planos del proyecto respectivo, de modo que se puedan construir las obras de ingeniería previstas.

##### **Especificación**

- Las excavaciones serán realizadas de acuerdo con los datos del proyecto; de existir inconvenientes o imprevistos para su ejecución, estos serán superados con las instrucciones que imparta la Fiscalización.

En sitios de obras específicas:

- Los trabajos de excavación serán realizados después de la limpieza de la vegetación y de la capa de suelo vegetal con la aprobación de la Fiscalización. El rollo de vegetación y suelo removidos serán colocados al borde de la faja definida por los laterales del replanteo.
- Los trabajos de excavación serán realizados en condiciones secas y preferentemente en verano. El Ejecutor debe prever las obras de drenaje,



desvío de torrentes o bombeo de agua de manera que se pueda mantener en lo posible las condiciones drenadas durante las faenas de excavación.

- No se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Cuando se coloquen los hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrá hasta que hayan fraguado los morteros y hormigones.

#### Excavación de Zanjas

Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra y otros materiales, para conformar las zanjas para colocación de tubería según lo que determina el proyecto.

#### Excavación en tierra

La excavación de zanjas de tubería y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico de la Fiscalización.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería y para la ejecución de un buen relleno. En ningún caso, el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m., sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho del fondo de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m.

El dimensionamiento de la parte superior de la zanja para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados. Para profundidades de entre 0 y 2 m., se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

### Zanjas para la tubería de PVC

| <b>Diám.<br/>(mm)</b> | <b>Nominal<br/>(plg)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Profundidad<br/>(cm)</b> |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 25.4                  | 1                        | 50                    | 70                          |
| 50.8                  | 2                        | 55                    | 70                          |
| 63.5                  | 2.5                      | 60                    | 100                         |
| 76.2                  | 3                        | 60                    | 100                         |
| 101.6                 | 4                        | 60                    | 100                         |
| 152.4                 | 6                        | 70                    | 110                         |
| 203.4                 | 8                        | 75                    | 115                         |
| 243.2                 | 10                       | 80                    | 120                         |
| 304.8                 | 12                       | 85                    | 125                         |

La compactación se realizará con un óptimo contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Si los materiales de fundación natural son alterados o aflojados durante el proceso de excavación, más de los indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado y compactado, usando un material conveniente aprobado por la Fiscalización.

### **Medición y forma de pago**

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para el pago se aplicará el precio unitario estipulado en el Contrato. El valor a pagarse será el resultado de multiplicar el correspondiente precio unitario por el volumen realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización.

No se considerarán las excavaciones hechas fuera de los límites del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Ejecutor. Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando éstas sean debidamente autorizadas y aprobadas por la Fiscalización.

## **RUBRO N° 5: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN**

### **Definición**

Por relleno se entiende, al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para colocar tuberías y/o accesorios especiales, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto o por el Ing. Fiscalizador.

Podrá usarse como material de relleno, el material de excavación, pero libre de impurezas, como materia vegetal, etc. La operación de limpieza y clasificación deberá ser efectuada por el Ejecutor a entera satisfacción de la Fiscalización.

### **Especificación**

El constructor suministrará las válvulas; piezas especiales y accesorios como: uniones, codos, tees, yees, etc., para las tuberías de distribución de riego que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

El constructor deberá proporcionar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de válvulas y demás accesorios. Antes de colocar las válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, polvo, aceite o cualquier otro material que se encuentre en su interior.

### **Grado de compactación**

El grado de compactación relativa a obtenerse en las diferentes labores de la obra, estarán estipuladas. Como regla general en los valores indicados en la Tabla siguiente:

| <b><i>Compactación Relativa (%)</i></b> | <b><i>Superficies o capas</i></b>            |
|---|--|
| 90%                                     | Terreno natural en zonas de relleno.         |
| 95%                                     | Terreno natural en zonas de corte.           |
| 95%                                     | Terraplenes o rellenos.                      |
| 95%                                     | Subrasantes formadas por suelo seleccionado. |

Dicha compactación será comprobada por medio de los ensayos normales, conforme se indica en el numeral 303-1.02, del Manual MOP-001-F, Especificaciones generales para Construcción de Caminos y Puentes, 1993.

### **Método de medición**

El material de relleno se pagará por el número de metros cúbicos computados de acuerdo a secciones transversales iniciales y finales, tomadas de la superficie del terreno antes de colocar relleno, y con las nuevas secciones transversales tomadas después de terminado el relleno. No se reconocerá pérdidas por compactación ni consolidación.

### **Forma de pago**

Las cantidades establecidas en la forma indicada en el párrafo anterior se pagarán en metros cúbicos [m<sup>3</sup>], a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, transporte, tendido, hidratación y compactación del material hasta conseguir la densidad especificada y cumplir además los ensayos y pruebas de laboratorio requeridos por la Fiscalización.

## **RUBRO N° 6: EMPEDRADO BASE DE CANTO RODADO**

### **Definición**

Base de piedra cubierta por una capa de hormigón simple que sirve de soporte de pisos en plantas de tanques reservorios. En el presente caso, se construirá este tipo de contrapisos en las veredas, en tanques reservorios, previo la colocación de la armadura y en aceras de circulación peatonal y en los sitios adicionales que indique fiscalización.

### **Especificación**

- Previa la colocación del replantillo y/o canto rodado, el suelo debe estar rasanteado y compactado al menos manualmente.

- Sobre el suelo preparado, se colocará una base de piedra de mínimo 15 cm de espesor. La piedra será de tipo rodado y tendrá un tamaño mínimo de 10cm.
- Los intersticios entre piedras serán rellenos con material granular grueso (grava), de manera que se consiga formar las rasantes del piso.
- Sobre la rasante así formada, se colocará una cubierta de polietileno, manteniendo traslapes mínimos de 20 cm, la cual tiene como objeto aislar de la humedad la superficie del replantillo.
- Finalmente, sobre la cubierta de polietileno, se colocará una capa de 7 cm de hormigón simple tipo D ( $f'c= 180 \text{ Kg/cm}^2$ ), el cual será rasanteado observando los niveles y pendientes previstas. Su acabado, será el que se indique en los planos o lo defina la Fiscalización (alisado, pulido u otro)

### **Medición y pago**

Será medido y pagado en metros cuadrados.

## **RUBRO N° 7: ENCOFRADO/DESENCOFRADO MADERA RECTO**

### **Descripción**

En este rubro se entiende por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista. En la presente especificación se hace referencia al tipo de encofrado:

- Encofrado/desencofrado de madera – recto

### **Especificación**

Los encofrados contruidos de madera serán rectos, 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.

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 sí 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 la máxima anticipación posible para cada caso, el Ejecutor dará a conocer a la Fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa de la Fiscalización para el procedimiento del colado, no relevará al Ejecutor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenadas.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la Fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Ejecutor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

### **Medición y forma de pago**

Los encofrados de madera se medirán en metros cuadrados con aproximación de un decimal y se pagarán de acuerdo al presupuesto de la obra. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran

cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al Ejecutor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

## **RUBRO N° 8 – 9 – 15: HORMIGÓN**

### **Descripción**

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

### **Especificación**

#### *Hormigón ciclópeo:*

Es el hormigón simple, al que se añade hasta un 40% en volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 y 25 cm de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 180 kg/cm<sup>2</sup>.

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre ésta, otra capa de hormigón simple de 15 cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5 cm entre ellas y de los bordes de las estructuras.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades: la dosificación 1:2:4 es utilizada regularmente en obras hidráulicas y estructuras poco voluminosas resistentes.

Hormigón simple  $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ :

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes de hormigón.

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a las necesidades:

Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 180  $\text{Kg/cm}^2$  se utiliza regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes para tubería.

Hormigón simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ :

Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es de 210  $\text{Kg/cm}^2$  y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

Hormigón simple de dosificación 1:1, 5:4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

Hormigón armado:

Es el hormigón simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

**Medición y forma de pago**

El hormigón será medido en metros cúbicos con 1 decimal de aproximación. Para el pago se aplicará el precio unitario establecido en el contrato, para el rubro “Hormigón  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ”. El valor a pagarse será el resultado de multiplicar el precio unitario mencionado por el volumen realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades de obra serán medidas con base en los planos del proyecto respectivo.



## **RUBRO N° 10: ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$**

### **Descripción**

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

### **Especificación**

- El Ejecutor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos, estos materiales deberán ser nuevos y de la calidad conveniente a sus respectivas clases, manufactura y aprobados por la Fiscalización de la Obra. El acero usado o instalado por el Ejecutor sin la respectiva aprobación será rechazado.
- El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.
- El acero de refuerzo deberá ser del tipo corrugado, con adherencia óptima. No se aceptarán varillas lisas.
- Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo 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.
- Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.
- Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo.

## **Medición y forma de pago**

La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Ejecutor, se verificará, el acero colocado en obra con la respectiva planilla de corte del plano estructural.

Para el pago se aplicará el precio unitario establecido en el Contrato para el rubro “Acero de refuerzo en barras  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ”. El valor a pagarse será el resultado de multiplicar el precio unitario mencionado por el peso realmente suministrado y colocado en obra, aprobado por la Fiscalización.

## **RUBRO N° 11: ENLUCIDO IMPERMEABILIZANTE**

### **Definición**

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de mortero de arena cemento más un producto impermeabilizante, en paredes, muros, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, impermeable, limpia y de buen aspecto.

### **Especificaciones**

- Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.
- La capa de enlucido tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero mas impermeabilizante y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.
- Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, impermeables, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamientos que se detectan al golpear con un pedazo de madera la superficie.

- Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.
- El proyecto o el ingeniero Fiscalizador, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización, en lugares donde es necesario.
- Existen varias clases de enlucidos, sin embargo en el presente proyecto se aplicará el enlucido liso, en el cual la superficie debe quedar uniforme, lisa y libre de marcas, las esquinas y ángulos serán bien redondeados, se trabaja con paletas de metal o de madera.
- Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire. Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

### **Medición y pago**

Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

### **RUBRO N° 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27: TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

#### **TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)**

##### **Descripción**

Las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

## **Especificación**

### Conceptos Fundamentales

*Diámetro nominal:* Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

*Presión nominal:* Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20°C de temperatura.

*Presión de trabajo:* Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

*Esfuerzo tangencial:* El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna.

*Esfuerzo hidrostático de diseño:* Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 12.5 MPa.

*Serie:* Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

Los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 6 m.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El aro de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas ocasionales y las cargas durante la instalación y servicio y estar libre de sustancias que puedan producir efectos perjudiciales en el material de tubos y accesorios.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Los diámetros y espesor nominales de pared de las tuberías de PVC para uso sanitario deben cumplir con lo especificado en la Tabla 2 de la Norma INEN 1374.

Para tuberías de PVC para uso sanitario la tolerancia máxima admisible entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal debe ser positiva de acuerdo con la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1374.

El ancho del fondo de la zanja en suelo natural será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

| Diámetro nominal (mm) | Ancho mínimo (m) | Ancho máximo (m) |
|-----------------------|------------------|------------------|
| 160 - 200             | 0,60             | 0,80             |

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo. El arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60°.

### **Medición y forma de pago**

La tubería de PVC se medirá en metros, con una aproximación de un decimal; los accesorios se medirán en unidades, de acuerdo al tipo. Las cantidades se determinarán de acuerdo a los planos o directamente en obra de acuerdo al proyecto y a las órdenes de la fiscalización.

### **RUBRO N° 14 – 16 – 19: HERRERÍA**

#### **Descripción**

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, rejillas, cerramientos, escaleras, pasamanos, tapas de tol, etc.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por la Fiscalización.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por la Fiscalización.

El Ejecutor podrá poner en consideración de la Fiscalización los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos; serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección.

## **Especificación**

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- a. Las varillas y perfiles serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.
- b. Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.
- c. Cuando se trate de soldar láminas de hierro negro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado watiage de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

### Tapas

Puertas de gozne: Se construirán con pletinas, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

### Cerramientos

Se construirán con malla de alambre galvanizado No.12 entrelazado formando rombos de 5x5 cm; esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro negro 0.2; cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada tres metros, empotrados en un zócalo de hormigón simple. La malla se fijará a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm de sección. Los parantes finales de un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de torna punta a 45 para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales; malla estructura de tubo, cerrajería de

hierro. Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura esmalte.

### *Puertas metálicas*

Puertas de gozne: se construirán con perfiles L, T, pletinas y láminas de tool e=1/32" como mínimo, o los tamaños que se indiquen en los planos. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán de tipo para exteriores (llave-pomo) de reconocida calidad, aprobada previamente por Fiscalización.

Las puertas de dimensiones normales de 0,90 m de ancho y 2,10 m de altura serán cuantificadas y pagadas en unidades (el precio incluye la cerradura), una vez que se encuentren adecuadamente instaladas en obra.

### *Escalera*

Escalera de acceso o marinera para accesos a sitios donde contienen agua, se construirán de tubería galvanizada 0.25 mm para los largueros de la escalera. La escalera irá empotrada en hormigón en los dos extremos. Serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte.

### *Puerta peatonal*

La puerta peatonal se construirá sobre un marco de hierro galvanizado de 2" sobre el que se soldarán varillas de hierro redondo de 12 mm. de acuerdo con el diseño que se indica en los planos. Las bisagras de la puerta serán galvanizadas de 2 1/2". Las varillas de 12 mm. tendrán un acabado de pintura tipo aluminio.

### **Medición y forma de pago**

Las estructuras de puertas, tapas, escaleras y barandas de pasamanos, se medirán en metros cuadrados y se establecerán precios unitarios también por metros cuadrados de acuerdo al valor de los componentes.



## **RUBRO N° 13 – 14 – 15: ACCESORIOS PARA TUBERÍAS DISTRIBUCIÓN, TANQUES, RESERVORIOS**

### **Definición**

Los accesorios de tales uniones como Guibault, bridas, codos, válvulas, yees, tees, reducciones, etc., podrán ser del mismo material de la tubería o metálicos de acuerdo a las especificaciones de los planos y/o indicaciones de la fiscalización.

### **Especificación**

El contratista proporcionará los accesorios con todos los elementos que se requiera, de acuerdo con los planos y/o lo indicado por la Fiscalización.

Todos los accesorios deberán cumplir con las normas de calidad, dimensiones y especificaciones establecidas por las normas INEN o la AWWA C – 200.

Todos los accesorios deberán ser manejados cuidadosamente a fin de que no se deterioren. Previa a la instalación deberán ser inspeccionados por la Fiscalización quién rechazará todas las piezas defectuosas, las mismas que no podrán ser utilizadas en ningún otro lugar del Proyecto.

Así mismo todos los accesorios antes de su instalación deberán ser limpiados de tierra, excesos de pinturas, aceites o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Las válvulas deberán anclarse en hormigón, de acuerdo a lo indicado en los planos y/o lo indicado por la Fiscalización.

Todos los accesorios deberán ser sometidos individualmente y luego en conjunto con la tubería, a las pruebas estipuladas para el efecto.

### **Medición y pago de accesorios**

Todos los accesorios serán medidos en unidades y su pago se hará en base al precio unitario establecido en el Contrato para los diferentes tipos de accesorios

indicados en los planos, el mismo que incluye: suministro del accesorio (con todos sus empaques, bridas, etc.) transporte e instalación.

El pago de los accesorios está comprendido dentro de la lista de accesorios, y se comprobará la instalación de acuerdo al listado para el pago respectivo.

## **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA**

### **Definición**

Se entenderá por válvula de compuerta el dispositivo de apertura o cierre para controlar el paso de agua por una tubería. El dispositivo de control consiste de una compuerta de desplazamiento transversal a la dirección del flujo.

En el presente proyecto se emplearán válvulas de compuerta de extremos lisos y bridados.

En cuanto a los dispositivos de maniobra, este será un volante para operación manual para las válvulas de extremos bridados a instalarse en las cámaras de tanques. Para las válvulas de extremos lisos a instalarse en las redes, las válvulas estarán provistas solamente del cuadro correspondiente (cabezal de sección cuadrada).

### ***Especificaciones***

### **Utilización**

Los planos del proyecto indican el tipo de extremos y de accionamiento de las válvulas previstos en cada caso.

En general, las válvulas de extremos bridados serán instaladas en las cámaras de operación de los tanques de reserva y cajones de válvulas reguladoras de caudal. De su parte, las válvulas de extremos lisos para acoplar a tuberías y accesorios de PVC serán empleadas en las redes de distribución, de ser conveniente para su instalación y de acuerdo a la orden de fiscalización.

## **Instalación**

Para las válvulas de extremos bridados, deberá observarse lo indicado posteriormente para este tipo de acoples. Las válvulas de extremos lisos para redes de distribución, se acoplarán a las tuberías adyacentes de PVC mediante uniones de reparación o uniones mecánicas si así lo dispone la Fiscalización del proyecto.

Para el caso de las válvulas de compuerta de las redes de distribución, su instalación se lo realizará colocando las bases de ellas centradas sobre una base firme y anclada con el piso de la caja de válvulas, y con la espiga insertada en tramos de tuberías de PVC presión d=160 mm (incluidos en el suministro) alrededor del cual se colocará un relleno compactado en la forma que se señala en los planos de detalle, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede a diez centímetros de la rasante de los terrenos.

## **Medición y pago**

El suministro, instalación y prueba será cuantificado en unidades de válvulas correctamente instaladas con sus respectivos accesorios de unión, tramos cortos, según su diámetro, presión de trabajo y tipo de actuador, a los precios contractuales correspondientes.

## **RUBRO N° 21: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**

### **Definición**

Por cama de arena se entiende a una capa de material seleccionado, que debe ir debajo de la tubería para proteger la misma.

### **Especificaciones**

La cama de arena a utilizar será material propio seleccionado, o procederá de la cantera más cercana a la obra y la calidad del material será previamente aprobado por la Supervisión, luego de aprobada la calidad de material este será debidamente

colocado, nivelado y será compactada de tal manera que no exista presencia de vacíos. El espesor de la cama de arena será de 10 cm de acuerdo a lo indicado en cada partida.

### **Medición y forma de pago**

La medición se realizará en metros lineales y el pago se hará según el precio unitario contratado.

## **RUBRO N° 28 – 29: ACOMETIDAS PARCELARIAS**

### **Definición**

Se entenderá por construcción de conexiones parcelarias el suministro de todos los materiales e insumos requeridos para el efecto, así como de la mano de obra necesaria para efectuar la instalación completa.

La conexión parcelaria incluye la tubería y accesorios comprendidos entre la tubería matriz de agua y la caja de la válvula de compuerta en el interior de la parcela, según se indica en los planos de detalle. El rubro incluye el suministro e instalación del parante.

### **Especificaciones para el suministro de materiales**

Para el suministro de los distintos materiales, se observará las siguientes especificaciones:

#### **Collarines**

Se entenderá por collarín el accesorio a instalarse alrededor de la tubería matriz, que sustenta al adaptador, la cual a su vez deriva el agua a la tubería que la conduce hasta el interior de los establecimientos de los usuarios.

#### **Collarines de hierro fundido**

Se emplearán para diámetros mayores de 200 mm. Los collarines objeto de este requerimiento deberán ser de hierro fundido, de acuerdo a la norma ASTM A 126-clase B, con pernos y tuercas de acero inoxidable SS 316 y empaque de caucho

natural o similar dureza “B” (ASTM D-200), que garantice la hermeticidad del accesorio. La salida tendrá rosca cónica tipo N.P.T.

Los collarines serán pintados con pintura epóxica en varias capas (usualmente tres) con un espesor mínimo total de 450 micras.

### **Collarines de PVC**

Para tubería PVC de diámetros hasta 200 mm los collarines serán de PVC de acuerdo a los diámetros de la matriz y la acometida domiciliaria. Los collarines serán del tipo que no requieren pernos para la junta de sus dos secciones semicirculares

### **Tomas de Incorporación y/o adaptador**

Accesorio a instalarse roscado en el collarín que permite la derivación del agua desde la tubería matriz a la toma parcelaria.

Las tomas de incorporación serán de bronce (85 % de cobre y 5 % de estaño, plomo y zinc, respectivamente.)

Deberá ser con extremos roscados N.P.T.; el extremo a instalarse en el collarín será cónico. De caras planas, dispondrá de cierre tipo globo, de cerrado en 1/4 de vuelta.

No deberá presentar ningún tipo de excentricidad u otras irregularidades que aumenten las pérdidas de carga o dificulten el proceso de perforación. La hermeticidad del accesorio deberá ser total.

### **Tubería y accesorios de polipropileno**

Materiales a emplearse en las instalaciones externas de las conexiones parcelarias, es decir desde el final de la tubería de cobre, hasta el parante de ingreso de caudal.

Deberán ser fabricados cumpliendo las especificaciones de la norma INEN correspondiente.

### **Medición y pago**

La construcción de conexiones parcelarias se medirá y pagarán por unidad de acuerdo a su diámetro nominal.

Se pagará por separado los trabajos de rotura y reposición de pavimentos, en caso de requerirse tales trabajos.

**Fuente:** (Especificaciones Técnicas para la Construcción de Obras Hidráulicas de Riego y Complementarias, 2011)

## 2.9 Ficha ambiental

| <b>IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>   |  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|----------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|
| <b>Nombre del proyecto:</b> “El agua de riego y su influencia en el buen vivir de la comunidad Langualó Grande, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi.”   |  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Código:</b><br><b>Fecha:</b> 25 de Octubre del 2014.  |  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Localización del proyecto:</b>  | <b>Provincia:</b> Cotopaxi<br><b>Cantón:</b> Latacunga<br><b>Parroquia:</b> Mulaló<br><b>Comunidad:</b> Langualó Grande  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Auspiciado por:</b>   | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Ministerio de:</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Gobierno provincial:</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Gobierno municipal:</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Org. De inversión/desarrollo:</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Otro:</td> </tr> </table>   |                                     | Ministerio de:           | <input checked="" type="checkbox"/> | Gobierno provincial:     | <input type="checkbox"/> | Gobierno municipal:        | <input type="checkbox"/> | Org. De inversión/desarrollo: | <input type="checkbox"/> | Otro:         |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
|  | Ministerio de:   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Gobierno provincial:   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Gobierno municipal:  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Org. De inversión/desarrollo:  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Otro:  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Tipo de proyecto:</b>   | <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Abastecimiento de agua.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Agricultura y ganadería.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Amparo y bienestar social.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Protección áreas naturales.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Educación.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Electrificación.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Hidrocarburos.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Industria y comercio.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Minería.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Pesca.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Salud.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Saneamiento ambiental.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Turismo.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Vialidad y transporte.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Otros.</td> </tr> </table> | <input type="checkbox"/>            | Abastecimiento de agua.  | <input checked="" type="checkbox"/> | Agricultura y ganadería. | <input type="checkbox"/> | Amparo y bienestar social. | <input type="checkbox"/> | Protección áreas naturales.   | <input type="checkbox"/> | Educación.    | <input type="checkbox"/> | Electrificación. | <input type="checkbox"/> | Hidrocarburos. | <input type="checkbox"/> | Industria y comercio. | <input type="checkbox"/> | Minería. | <input type="checkbox"/> | Pesca. | <input type="checkbox"/> | Salud. | <input type="checkbox"/> | Saneamiento ambiental. | <input type="checkbox"/> | Turismo. | <input type="checkbox"/> | Vialidad y transporte. | <input type="checkbox"/> | Otros. |
| <input type="checkbox"/>   | Abastecimiento de agua.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Agricultura y ganadería.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Amparo y bienestar social.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Protección áreas naturales.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Educación.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Electrificación.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Hidrocarburos.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Industria y comercio.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Minería.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Pesca.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Salud.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Saneamiento ambiental.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Turismo.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Vialidad y transporte.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Otros.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Descripción resumida del proyecto:</b><br>El proyecto se trata de un sistema de riego, el cual el estudio se realizará desde el tanque de reserva hasta la distribución, la misma que se dejará en la cabecera de cada parcela. |  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Nivel de los estudios técnicos del proyecto:</b>  | <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Idea o pre-factibilidad.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Factibilidad.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Definitivo.</td> </tr> </table>  | <input checked="" type="checkbox"/> | Idea o pre-factibilidad. | <input type="checkbox"/>            | Factibilidad.            | <input type="checkbox"/> | Definitivo.                |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Idea o pre-factibilidad.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Factibilidad.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Definitivo.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <b>Categoría del proyecto:</b>   | <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Construcción.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Rehabilitación.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Ampliación o mejoramiento.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Mantenimiento.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Equipamiento.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Capacitación.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Apoyo.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Otro.</td> </tr> </table>  | <input checked="" type="checkbox"/> | Construcción.            | <input type="checkbox"/>            | Rehabilitación.          | <input type="checkbox"/> | Ampliación o mejoramiento. | <input type="checkbox"/> | Mantenimiento.                | <input type="checkbox"/> | Equipamiento. | <input type="checkbox"/> | Capacitación.    | <input type="checkbox"/> | Apoyo.         | <input type="checkbox"/> | Otro.                 |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Construcción.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Rehabilitación.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Ampliación o mejoramiento.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Mantenimiento.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Equipamiento.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Capacitación.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Apoyo.   |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |
| <input type="checkbox"/>   | Otro.  |                                     |                          |                                     |                          |                          |                            |                          |                               |                          |               |                          |                  |                          |                |                          |                       |                          |          |                          |        |                          |        |                          |                        |                          |          |                          |                        |                          |        |

| CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA          |                                     |   |  |
|---|-------------------------------------|---|--|
| CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO                |                                     |   |  |
| LOCALIZACIÓN                                    |                                     |   |  |
| <b>Región geográfica:</b>                       | <input type="checkbox"/>            | Costa.  |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Sierra.   |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Oriente.  |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Insular.  |  |
| <b>Coordenadas:</b>                             | <input type="checkbox"/>            | Geográficas.                                    |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | UTM.  |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Superficie del área de influencia directa.      |  |
| Inicio  | Longitud:                           | Latitud:  |  |
| Fin   | Longitud:                           | Latitud:  |  |
| <b>Altitud:</b>                                 | <input type="checkbox"/>            | Nivel del mar:                                  |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Entre 0 y 500 m.s.n.m.                          |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Entre 501 y 2300 m.s.n.m.                       |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Entre 2301 y 3000 m.s.n.m.                      |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Entre 3001 y 4000 m.s.n.m.                      |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Más de 4000 m.s.n.m.                            |  |
| CLIMA   |                                     |   |  |
| <b>Temperatura:</b>                             | <input type="checkbox"/>            | Cálido-seco.                                    | Cálido-seco (0-500 m.s.n.m.)   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Cálido-húmedo.                                  | Cálido-húmedo (0-500 m.s.n.m.)   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Subtropical.                                    | Subtropical (500-2300 m.s.n.m.)  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Templado.                                       | Templado (2300-3000 m.s.n.m.)  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Frío.   | Frío (3000-4500 m.s.n.m.)  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Glacial.  | Menor a 0 °C en altitud (>4500m.s.n.m.)                                |
| GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS                |                                     |   |  |
| <b>Ocupación actual del área de influencia:</b> | <input checked="" type="checkbox"/> | Asentamientos humanos.                          |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Áreas agrícolas o ganaderas.                    |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Áreas ecológicas protegidas.                    |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Bosques naturales o artificiales.               |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Fuentes hidrológicas y cauces naturales.        |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Manglares.                                      |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas arqueológicas.                            |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas con riqueza hidrocarburífera.             |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas con riquezas minerales.                   |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas de potencial turístico.                   |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas de valor histórico, cultural o religioso. |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas escénicas únicas.                         |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas inestables con riesgo sísmico.            |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Zonas reservadas por seguridad nacional.        |  |
| <input type="checkbox"/>                        | Otra.                               |   |  |
| <b>Pendiente del suelo:</b>                     | <input checked="" type="checkbox"/> | Llano   | El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.            |
|   | <input type="checkbox"/>            | Ondulado.                                       | El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %). |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Montañoso.                                      | El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.           |
| <b>Tipo de suelo:</b>                           | <input checked="" type="checkbox"/> | Arcilloso.                                      |  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Arenoso.  |  |



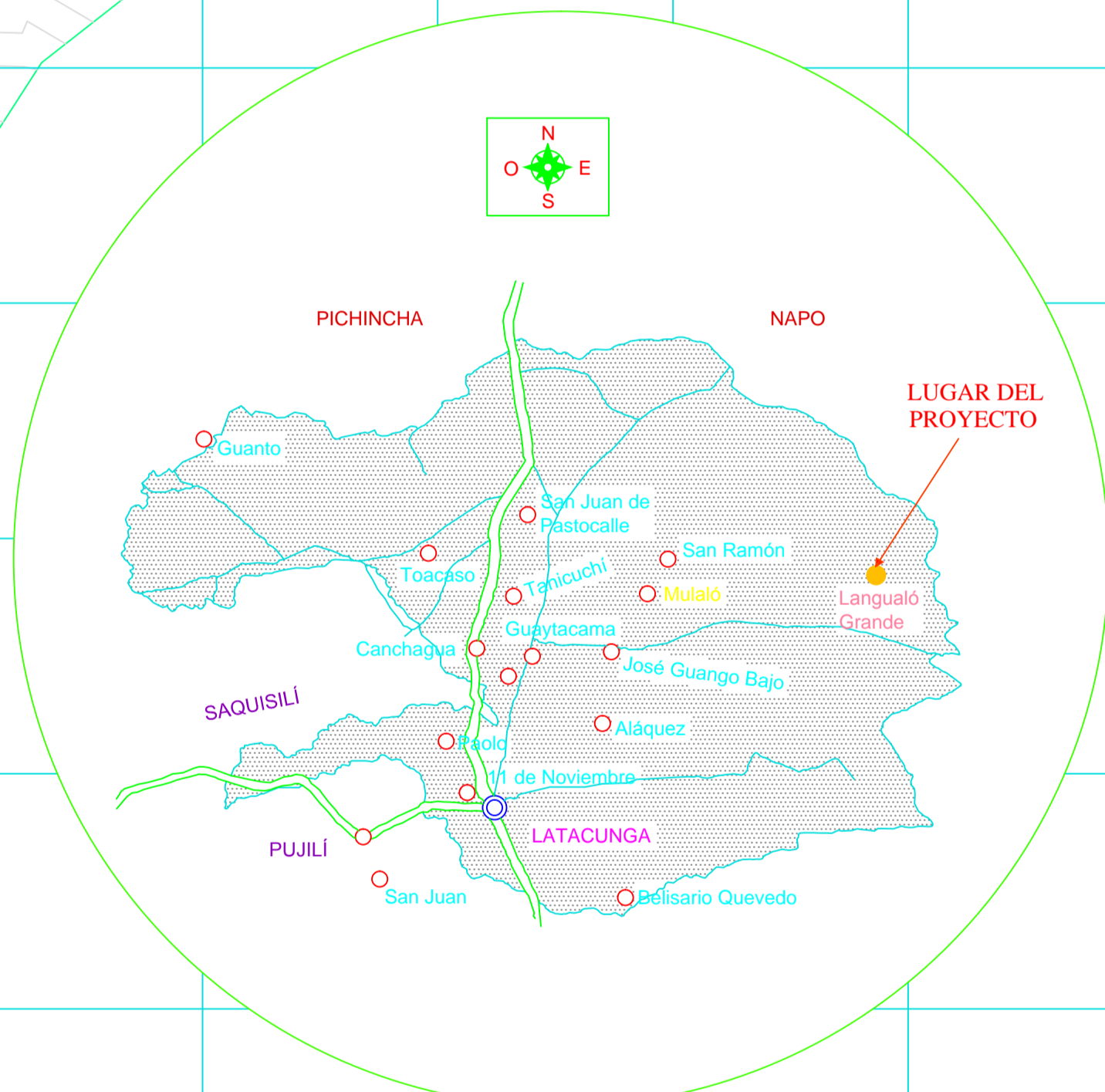
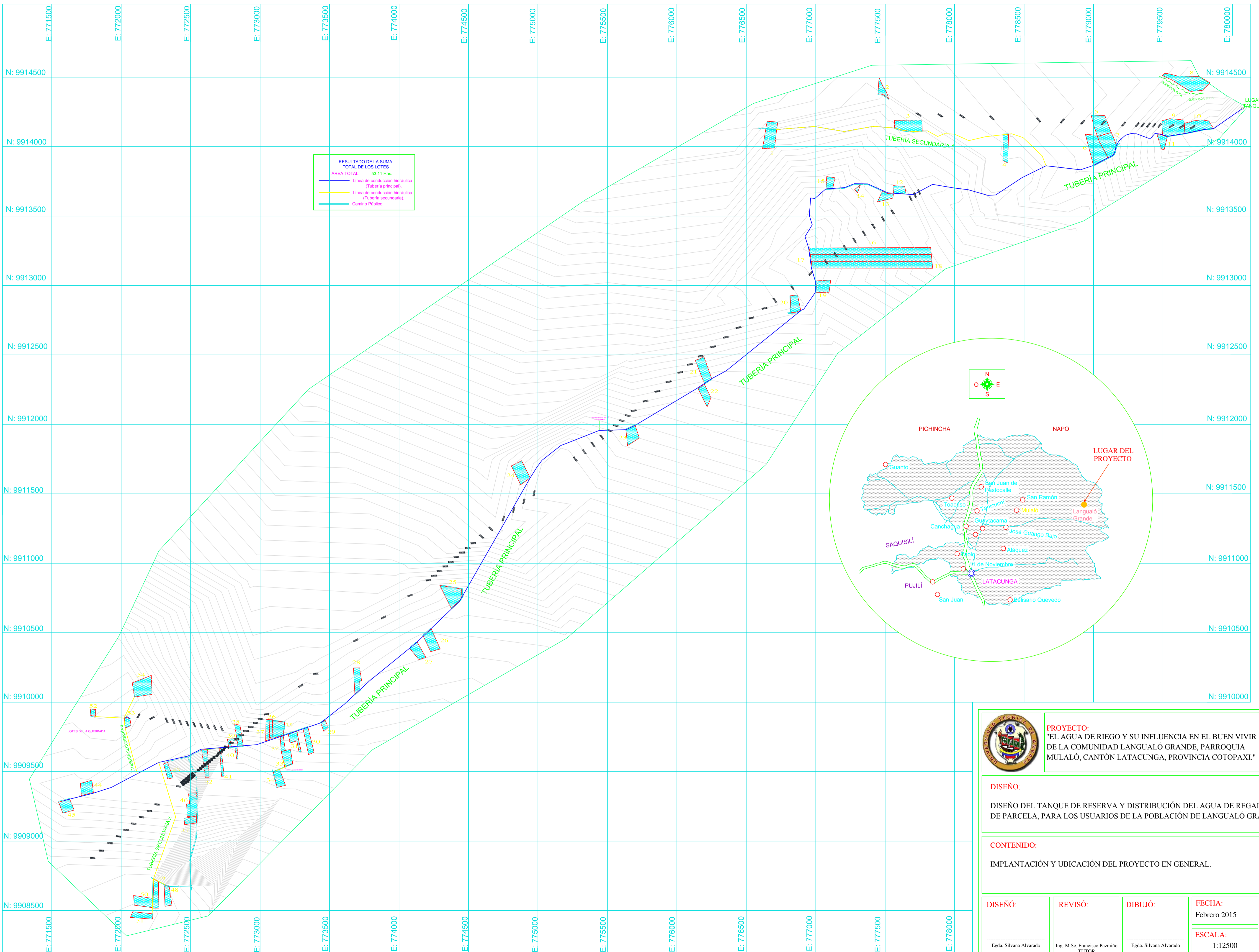
|                                 |                                     |  |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|                                 |                                     | Semi-duro.<br>Rocoso.<br>Saturado.   |
| <b>Calidad del suelo:</b>       | <input checked="" type="checkbox"/> | Fértil.  |
|                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Semi-fértil.   |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Erosionado.  |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Otro.<br>Saturado.   |
| <b>Permeabilidad del suelo:</b> |                                     | Altas. El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.  |
|                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Medias. El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.                  |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Bajas. El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.   |
| <b>Condiciones de drenaje:</b>  |                                     | Muy buenas. No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias.  |
|                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Buenas. Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones.         |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Malas. Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve.  |
| <b>HIDROLOGÍA</b>               |                                     |  |
| <b>Fuentes:</b>                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Agua superficial.  |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Agua subterránea.  |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Agua de mar.   |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Ninguna.   |
| <b>Nivel freático:</b>          | <input type="checkbox"/>            | Alto.  |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Profundo.  |
| <b>Precipitaciones:</b>         | <input type="checkbox"/>            | Altas. Lluvias fuertes y constantes.   |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Medias. Lluvias en época invernal o esporádica.  |
|                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Bajas. Casi no llueve en la zona.  |
| <b>AIRE</b>                     |                                     |  |
| <b>Calidad del aire:</b>        | <input checked="" type="checkbox"/> | Pura. No existen fuentes contaminantes que lo alteren.   |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Buena. El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta. |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Mala. El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.        |
| <b>Recirculación de aire:</b>   | <input type="checkbox"/>            | Muy buena. Brisas ligeras y constantes. Existen frecuentes vientos que renuevan la capa del aire.  |
|                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Buena. Los vientos se presentan solo en ciertas épocas y por lo general son escasos.   |
|                                 | <input type="checkbox"/>            | Mala.  |

|   |                                     |                          |   |
|---|-------------------------------------|--------------------------|---|
| <b>Ruido:</b>                                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bajo.                    | No existen molestias y la zona transmite calma.   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Tolerable.               | Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.  |
|   | <input type="checkbox"/>            | Ruidoso.                 | Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad. |
| <b>CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO ECOSISTEMA</b> |                                     |                          |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Páramo.                  |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Bosque pluvial.          |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Bosque nublado.          |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Bosque seco tropical.    |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Ecosistemas marinos.     |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Ecosistemas lacustres.   |   |
| <b>FLORA</b>  |                                     |                          |   |
| <b>Tipo de cobertura vegetal:</b>                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Bosques.                 |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Arbustos.                |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Pastos.                  |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Cultivos.                |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Matorrales.              |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Sin vegetación.          |   |
| <b>Importancia de la cobertura vegetal:</b>         | <input checked="" type="checkbox"/> | Común del sector.        |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Rara o endémica.         |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | En peligro de extinción. |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Protegida.               |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Intervenida.             |   |
| <b>Usos de la vegetación:</b>                       | <input checked="" type="checkbox"/> | Alimenticio.             |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercial.               |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Medicinal.               |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Ornamental.              |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Construcción.            |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Fuente de semilla.       |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Mitológico.              |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Otro                     |   |
| <b>FAUNA SILVESTRE</b>                              |                                     |                          |   |
| <b>Tipología:</b>                                   | <input type="checkbox"/>            | Micro-fauna.             |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Insectos.                |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Anfibios.                |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Peces.                   |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Reptiles.                |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Aves.                    |   |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> | Mamíferos.               |   |
|   | <input type="checkbox"/>            |                          |   |
| <b>Importancia:</b>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Común.                   |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Rara o única especie.    |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | Frágil.                  |   |
|   | <input type="checkbox"/>            | En peligro de extinción. |   |

| <b>CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL<br/>DEMOGRAFÍA</b> |                                     |                                    |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Nivel de consolidación del área de influencia:</b>          | <input type="checkbox"/>            | Urbana.                            |
|  | <input type="checkbox"/>            | Periférica.                        |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Rural                              |
| <b>Tamaño de la población:</b>                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Entre 0 y 1.000 habitantes.        |
|  | <input type="checkbox"/>            | Entre 1.001 y 10.000 habitantes.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Entre 10.001 y 100.000 habitantes. |
|  | <input type="checkbox"/>            | Más de 100.00 habitantes.          |
| <b>Características étnicas de la población:</b>                | <input checked="" type="checkbox"/> | Mestizos.                          |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Indígena.                          |
|  | <input type="checkbox"/>            | Negros                             |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otro.                              |
| <b>INFRAESTRUCTURA SOCIAL</b>                                  |                                     |                                    |
| <b>Abastecimiento de agua:</b>                                 | <input type="checkbox"/>            | Agua potable                       |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Conex. domiciliaria                |
|  | <input type="checkbox"/>            | Agua de lluvia                     |
|  | <input type="checkbox"/>            | Grifo público                      |
|  | <input type="checkbox"/>            | Servicio permanente                |
|  | <input type="checkbox"/>            | Racionado                          |
|  | <input type="checkbox"/>            | Tanquero                           |
|  | <input type="checkbox"/>            | Acarreo manual                     |
| <input type="checkbox"/>                                       | Ninguno                             |                                    |
| <b>Evacuación de aguas servidas</b>                            | <input type="checkbox"/>            | Alcantarillado sanitario           |
|  | <input type="checkbox"/>            | Alcantarillado Pluvial             |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Fosas sépticas                     |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Letrinas                           |
| <input type="checkbox"/>                                       | Ninguno                             |                                    |
| <b>Evacuación de aguas lluvias</b>                             | <input type="checkbox"/>            | Alcantarillado pluvial             |
|  | <input type="checkbox"/>            | Drenaje superficial                |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Ninguno                            |
| <b>Desechos sólidos:</b>                                       | <input type="checkbox"/>            | Barrido y recolección.             |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Botadero a cielo abierto.          |
|  | <input type="checkbox"/>            | Relleno sanitario.                 |
| <b>Electrificación:</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> | Otro                               |
|  | <input type="checkbox"/>            | Red energía eléctrica              |
| <b>Transporte público:</b>                                     | <input type="checkbox"/>            | Plantas eléctricas                 |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Servicio Urbano.                   |
| <b>Vialidad y accesos:</b>                                     | <input type="checkbox"/>            | Servicio intercantonal.            |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Vías principales.                  |
| <b>Telefonía:</b>  | <input type="checkbox"/>            | Vías secundarias                   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Red domiciliaria.                  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Cabina pública.                    |

| ACTIVIDADES SOCIO-ECONOMICAS               |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| <b>Aprovechamiento y uso de la tierra:</b> | <input checked="" type="checkbox"/> | Residencial.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Comercial.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Recreacional.  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Productivo.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Baldío.  |
| <input type="checkbox"/>                   | Otro.                               |  |
| <b>Tenencia de la tierra:</b>              | <input checked="" type="checkbox"/> | Terrenos privados.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Terrenos comunales.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Terrenos municipales.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Terrenos estatales.  |
| <b>Organización social:</b>                | <input checked="" type="checkbox"/> | Primer grado. Comunal, barrial.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Segundo grado. Pre-cooperativas, cooperativas.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Tercer grado. Asociaciones, federaciones, unión de organización.                           |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otra.  |
| ASPECTOS CULTURALES                        |                                     |  |
| <b>Lengua:</b>                             | <input checked="" type="checkbox"/> | Castellano.  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Nativa.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otro.  |
| <b>Religión:</b>                           | <input checked="" type="checkbox"/> | Católicos.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Evangélicos.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otra.  |
| <b>Tradiciones:</b>                        | <input checked="" type="checkbox"/> | Ancestrales.   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Religiosas.  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Populares.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otras.   |
| MEDIO PERCEPTUAL                           |                                     |  |
| <b>Paisaje y turismo:</b>                  | <input checked="" type="checkbox"/> | Zonas con valor paisajístico.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Atractivo turístico.   |
|  | <input type="checkbox"/>            | Recreacional.  |
|  | <input type="checkbox"/>            | Otro.  |
| RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS              |                                     |  |
| <b>Peligro de deslizamientos:</b>          | <input type="checkbox"/>            | Inminente. La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia.                  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Latente. La zona podría inundarse cuando se produzcan Precipitaciones extraordinarias.     |
|  | <input type="checkbox"/>            | Nulo. La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamiento.                |
| <b>Peligro de inundaciones:</b>            | <input type="checkbox"/>            | Inminente. La zona se inunda con frecuencia.   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Latente. La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.     |
|  | <input type="checkbox"/>            | Nulo. La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.                            |
| <b>Peligro de terremotos:</b>              | <input type="checkbox"/>            | Inminente. La tierra tiembla frecuentemente.   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> | Latente. La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). |
|  | <input type="checkbox"/>            | Nulo. La tierra, prácticamente, no tiembla.  |

## 2.10 Planos



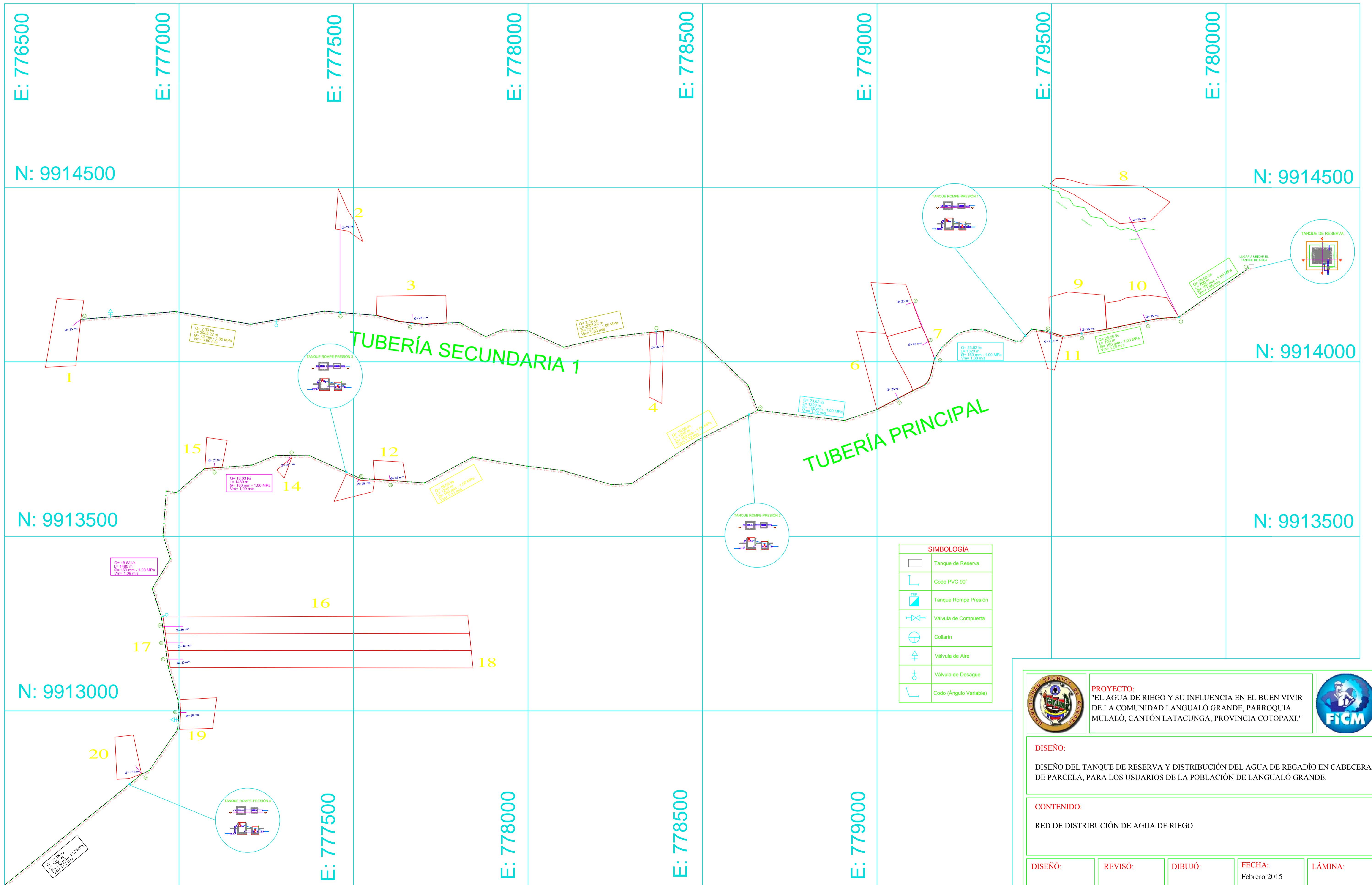
**PROYECTO:**  
 "EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LLANGATÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



**DISEÑO:**  
 DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LLANGATÓ GRANDE.


**CONTENIDO:**  
 IMPLANTACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL.

|  |   |  |                               |                        |
|--|---|--|-------------------------------|------------------------|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño<br>TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015 | <b>LÁMINA:</b><br>1/12 |
|  |   |  | <b>ESCALA:</b><br>1:12500     |                        |




**SIMBOLOGÍA**

|  |                        |
|--|------------------------|
|  | Tanque de Reserva      |
|  | Codo PVC 90°           |
|  | Tanque Rompe Presión   |
|  | Válvula de Computa     |
|  | Collarín               |
|  | Válvula de Aire        |
|  | Válvula de Desague     |
|  | Codo (Ángulo Variable) |



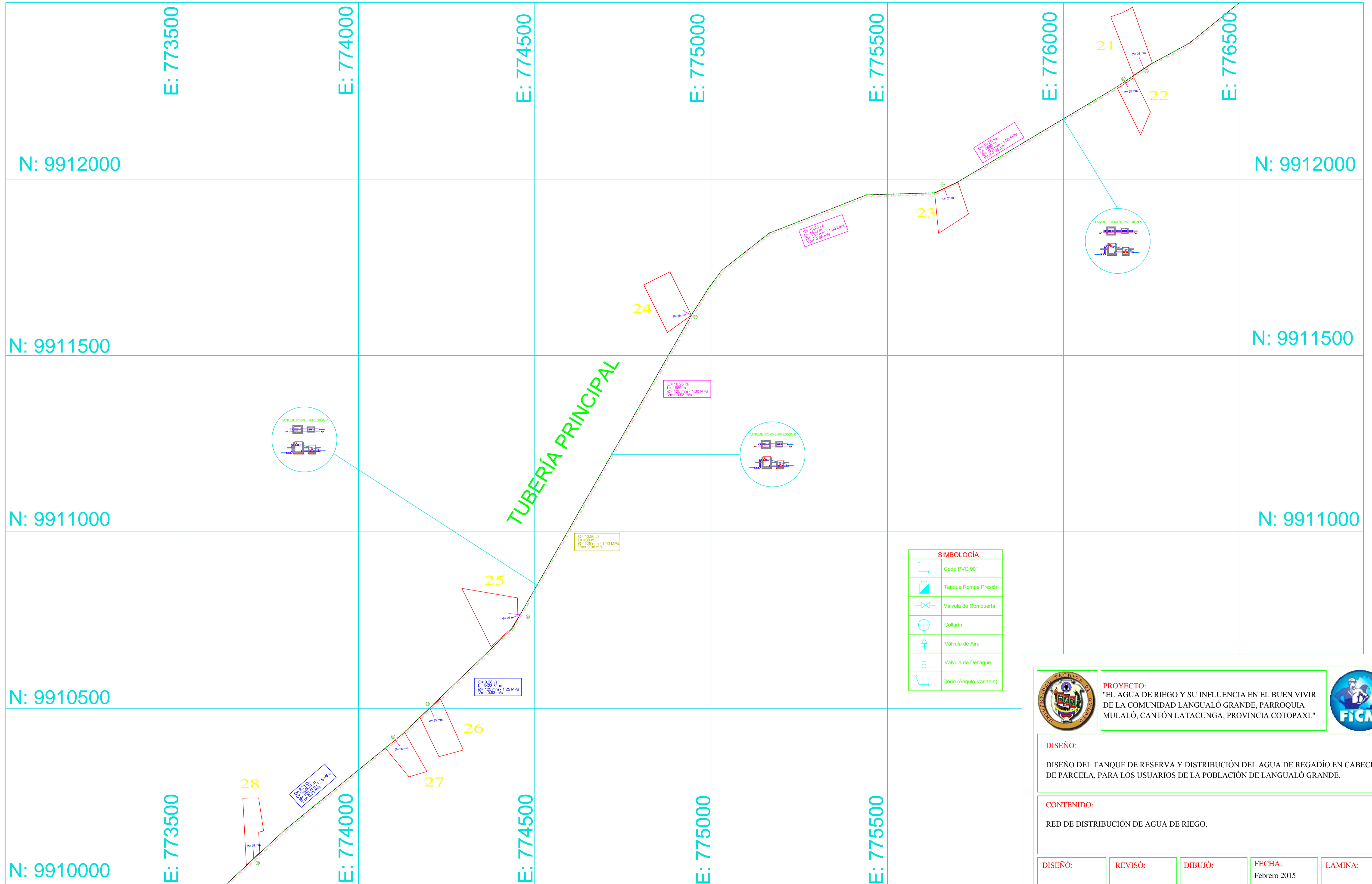
**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGUALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO.

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño<br>TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015<br><b>ESCALA:</b><br>1:5000 |
|  |   |  | <b>LÁMINA:</b><br>2/12                                    |



TUBERÍA PRINCIPAL

| SIMBOLOGÍA |                        |
|------------|------------------------|
|            | Codo PVC 90°           |
|            | Tanque Rompe Presión   |
|            | Válvula de Compuerta   |
|            | Collarín               |
|            | Válvula de Aire        |
|            | Válvula de Desague     |
|            | Codo (Ángulo Variable) |



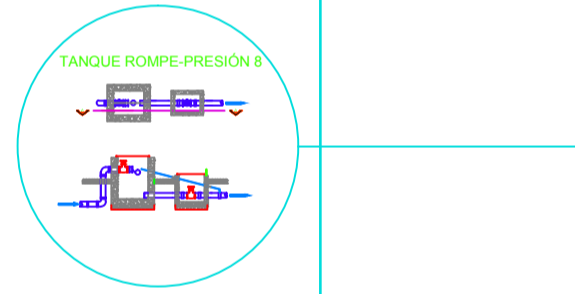
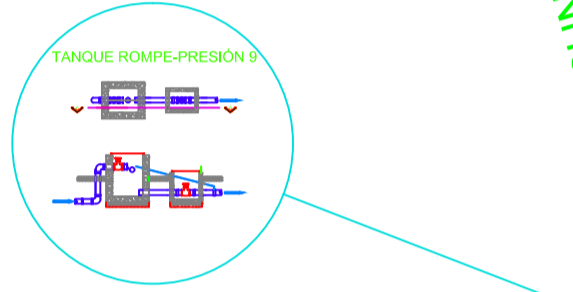
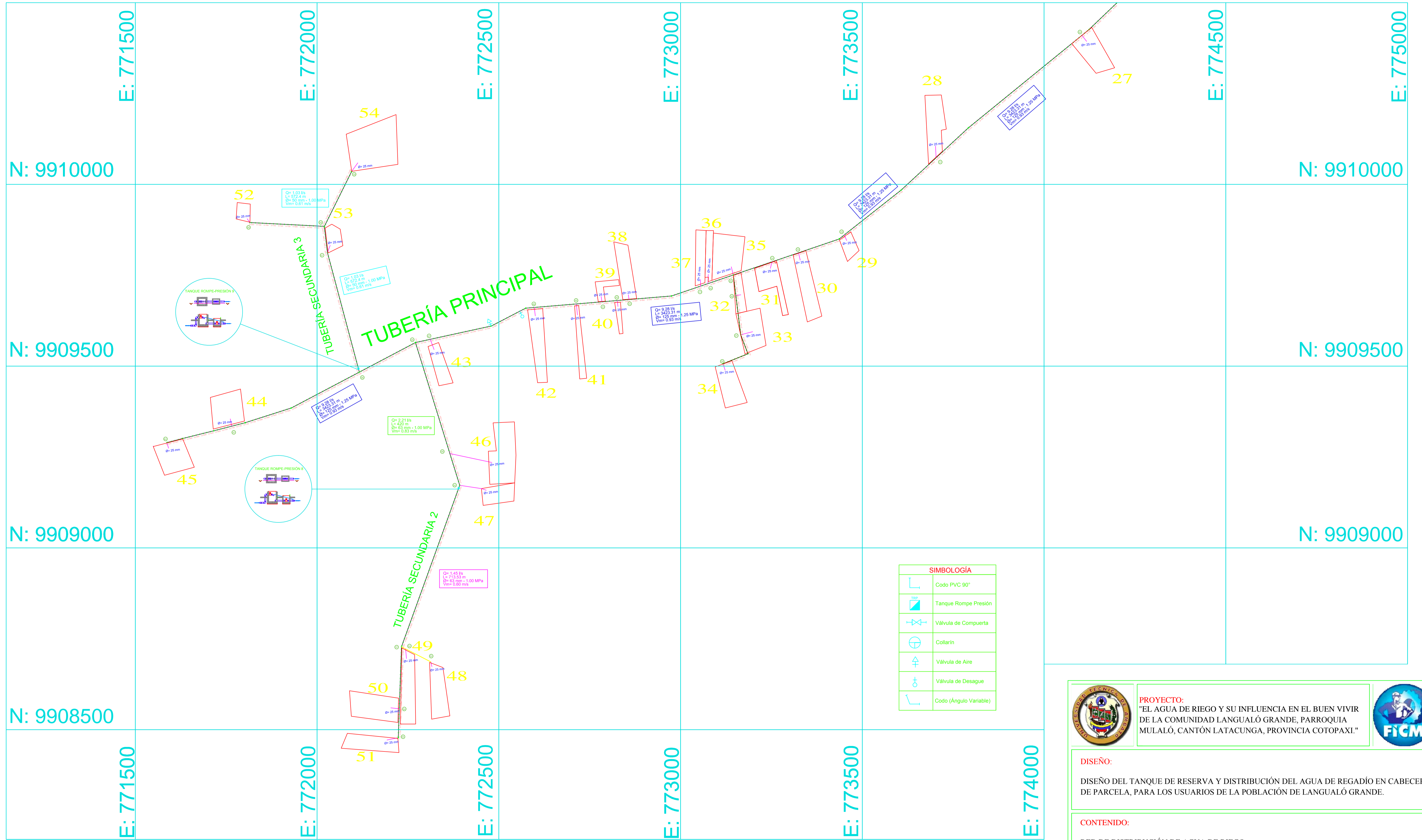
**PROYECTO:**  
 "EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



**DISEÑO:**  
 DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGUALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO.

|  |   |  |                               |                        |
|--|---|--|-------------------------------|------------------------|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño<br>TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015 | <b>LÁMINA:</b><br>3/12 |
|  |   |  | <b>ESCALA:</b><br>1:5000      |                        |



| SIMBOLOGÍA |                        |
|------------|------------------------|
|            | Codo PVC 90°           |
|            | Tanque Rompe Presión   |
|            | Válvula de Compuerta   |
|            | Collarín               |
|            | Válvula de Aire        |
|            | Válvula de Desague     |
|            | Codo (Ángulo Variable) |



**PROYECTO:**  
 "EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



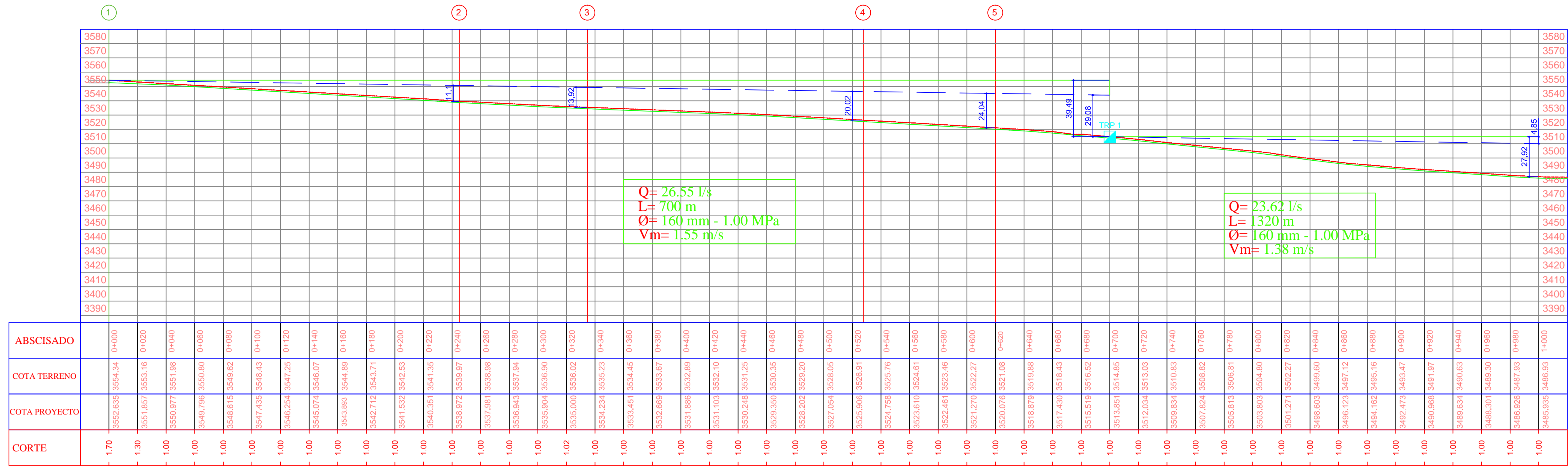
**DISEÑO:**  
 DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGUALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO.

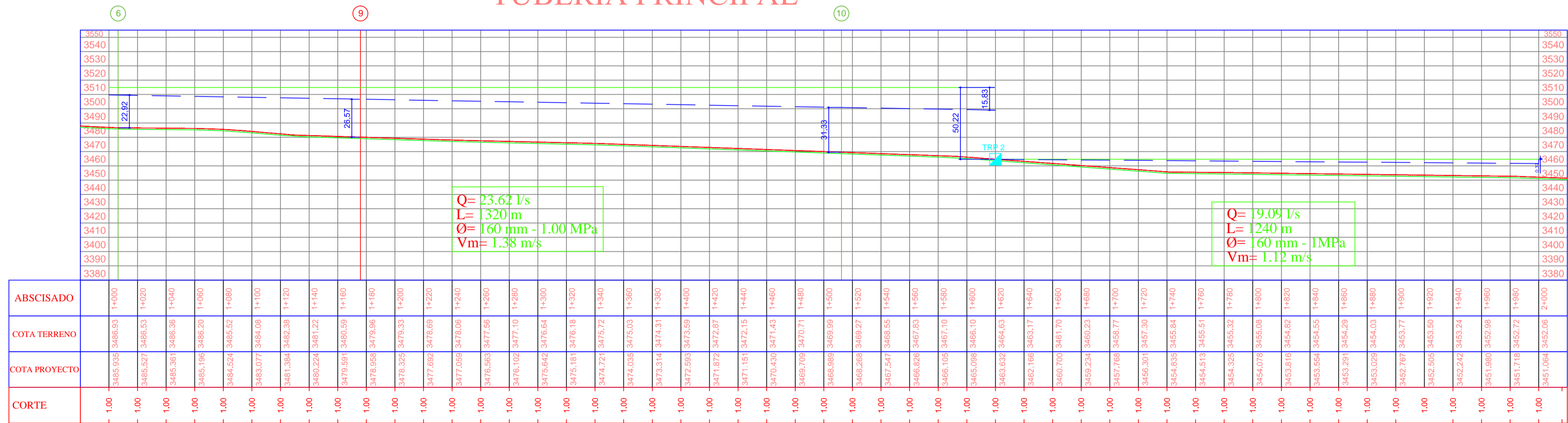
|  |   |  |                               |                        |
|--|---|--|-------------------------------|------------------------|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño<br>TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015 | <b>LÁMINA:</b><br>4/12 |
|  |   |  | <b>ESCALA:</b><br>1:5000      |                        |



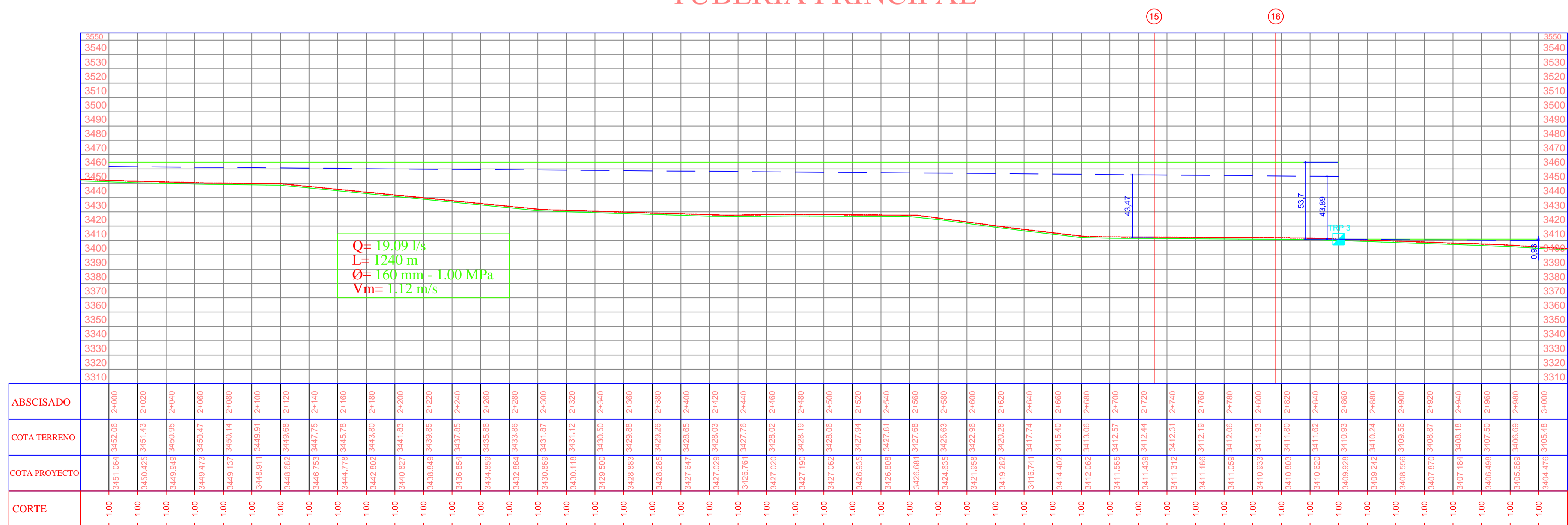
## TUBERÍA PRINCIPAL




## TUBERÍA PRINCIPAL




## TUBERÍA PRINCIPAL



| SIMBOLOGÍA |                      |
|------------|----------------------|
|            | Cota Terreno         |
|            | Cota Proyecto        |
|            | Línea piezométrica   |
|            | Nudo de parcela      |
|            | Tanque Rompe-Presión |
|            | Válvula de Aire      |
|            | Válvula de Desague   |



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
PERFILES TUBERÍA PRINCIPAL

**DISEÑO:**  
Egda. Silvana Alvarado

**REVISÓ:**  
Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño  
TUTOR

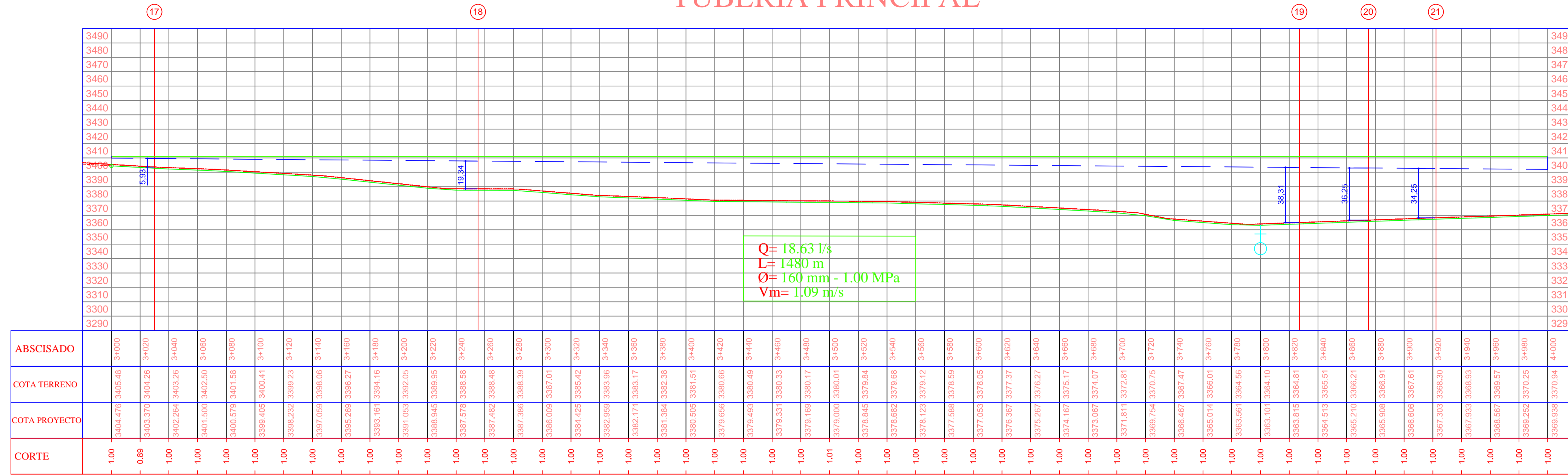
**DIBUJÓ:**  
Egda. Silvana Alvarado

**FECHA:**  
Febrero 2015

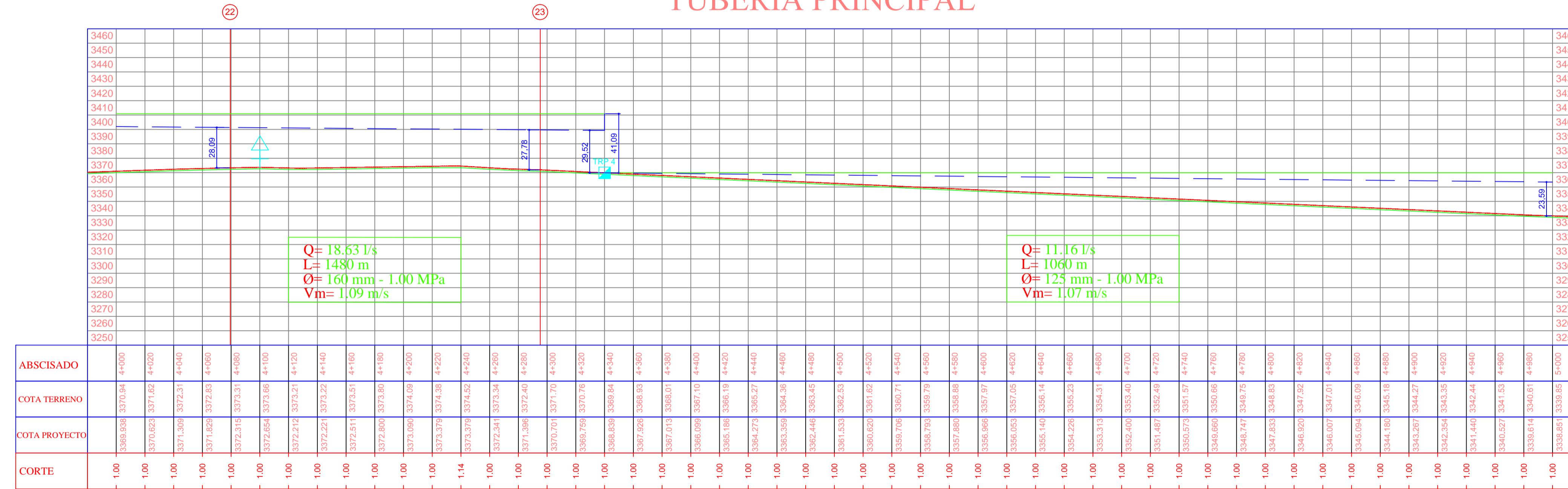
**ESCALA:**  
1:2000

**LÁMINA:**  
  
**5/12**

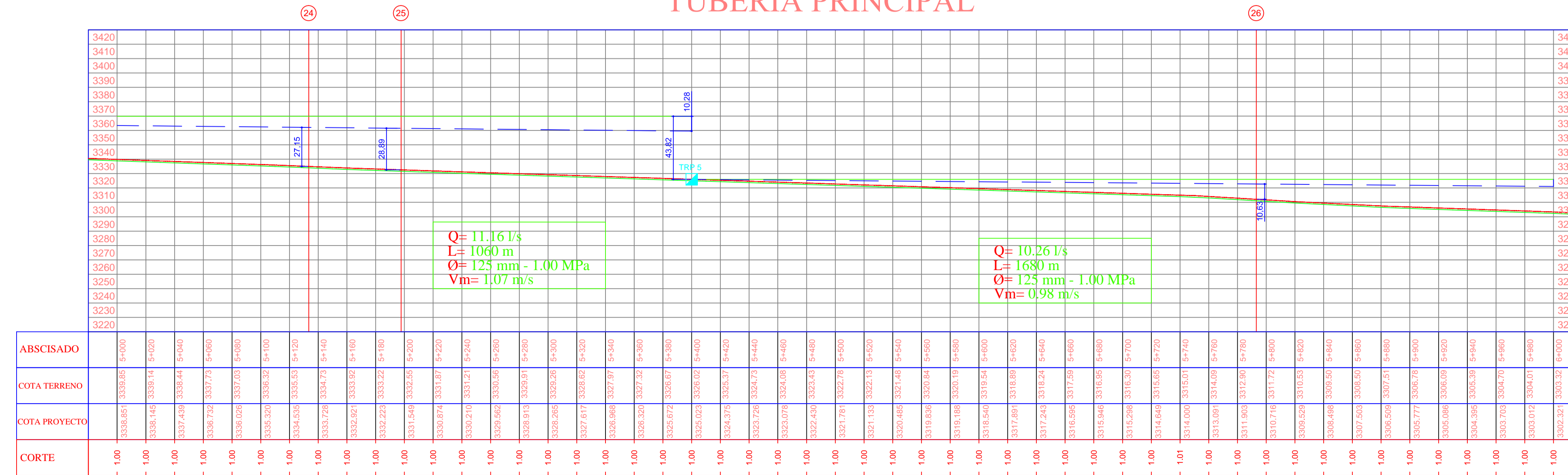
## TUBERÍA PRINCIPAL




## TUBERÍA PRINCIPAL




## TUBERÍA PRINCIPAL



| SIMBOLOGÍA |                      |
|------------|----------------------|
|            | Cota Terreno         |
|            | Cota Proyecto        |
|            | Línea piezométrica   |
|            | Nudo de parcela      |
|            | Tanque Rompe-Presión |
|            | Válvula de Aire      |
|            | Válvula de Desague   |



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



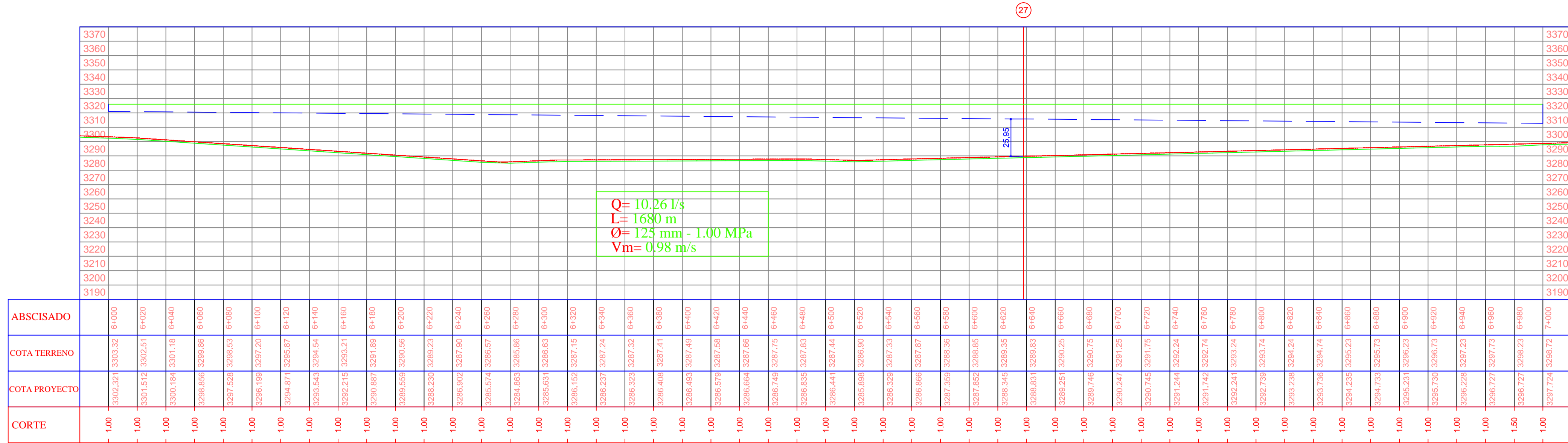
**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
PERFILES TUBERÍA PRINCIPAL

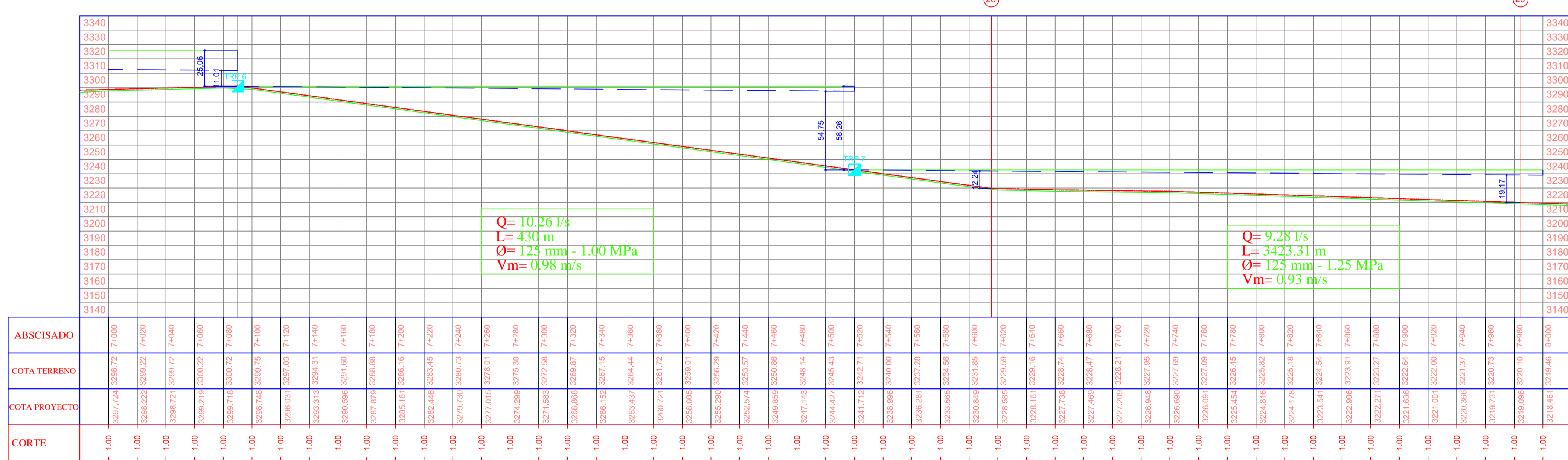
|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño<br>TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015<br><b>ESCALA:</b><br>1:2000 |
|--|---|--|---|

**LÁMINA:**  
6/12

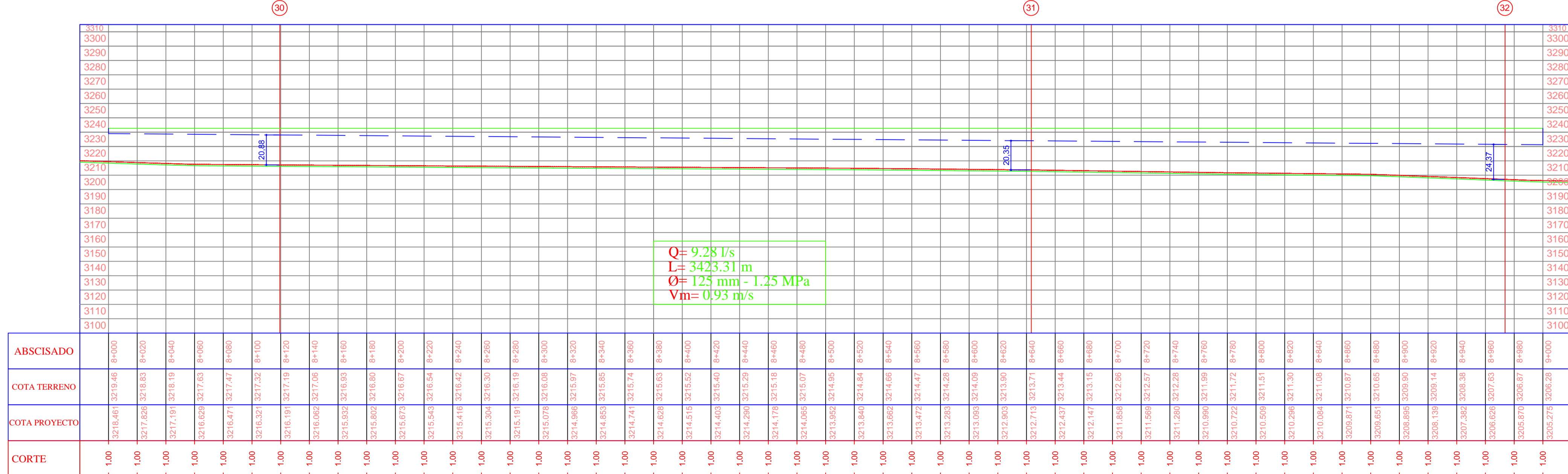
## TUBERÍA PRINCIPAL



## TUBERÍA PRINCIPAL



## TUBERÍA PRINCIPAL



### SIMBOLOGÍA

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Cota Terreno         |
|  | Cota Proyecto        |
|  | Línea piezométrica   |
|  | Nudo de parcela      |
|  | Tanque Rompe-Presión |
|  | Válvula de Aire      |
|  | Válvula de Desague   |

**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."

**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
PERFILES TUBERÍA PRINCIPAL

**DISEÑO:**  
Egda. Silvana Alvarado

**REVISÓ:**  
Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño  
TUTOR

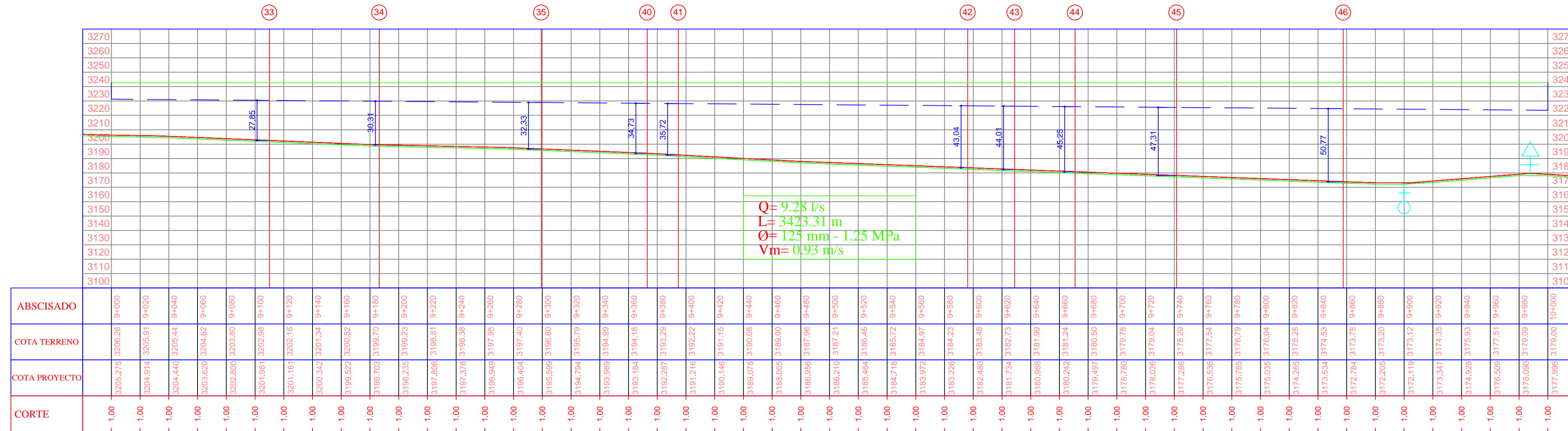
**DIBUJÓ:**  
Egda. Silvana Alvarado

**FECHA:**  
Febrero 2015

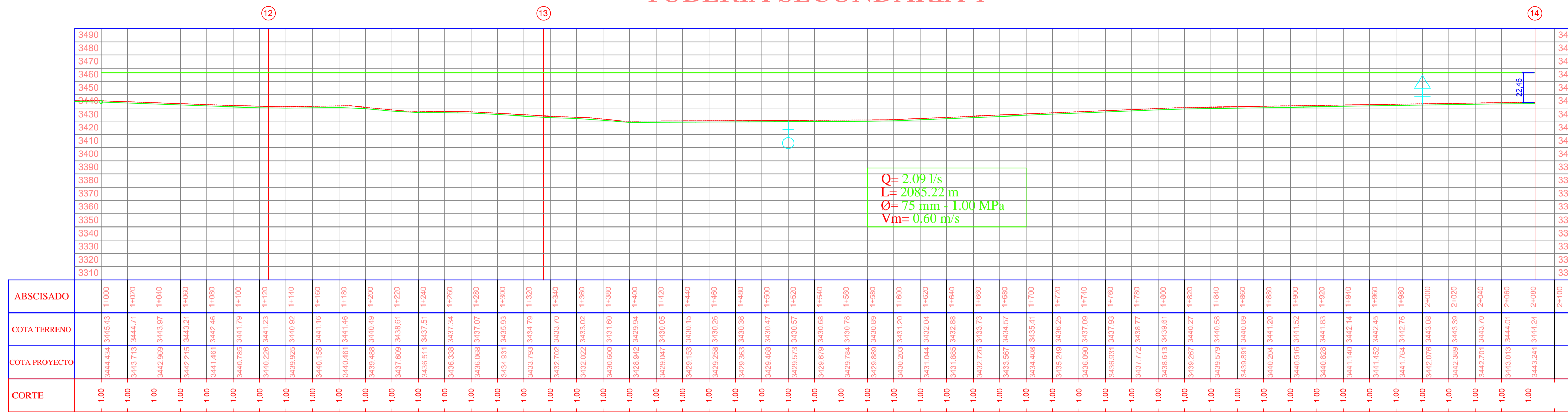
**ESCALA:**  
1:2000

**LÁMINA:**  
**7/12**

## TUBERÍA PRINCIPAL



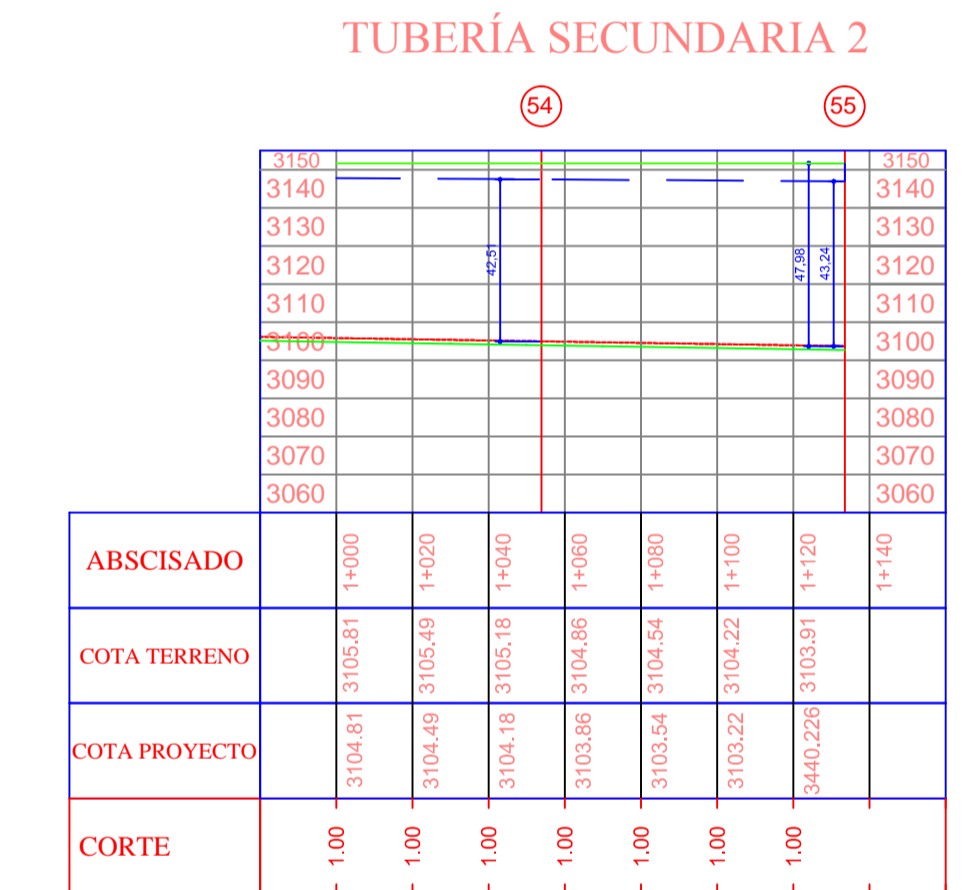
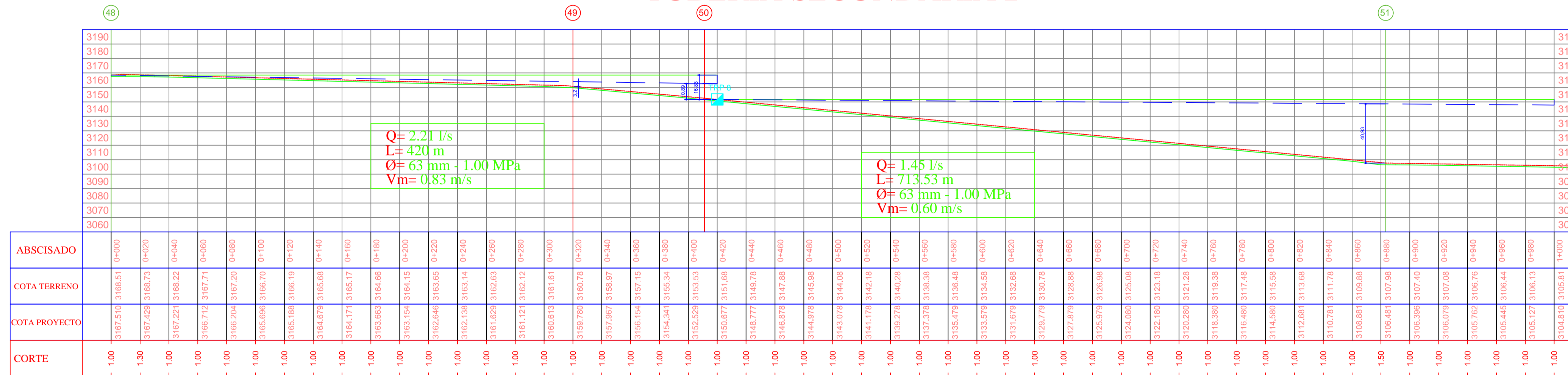
## TUBERÍA SECUNDARIA 1



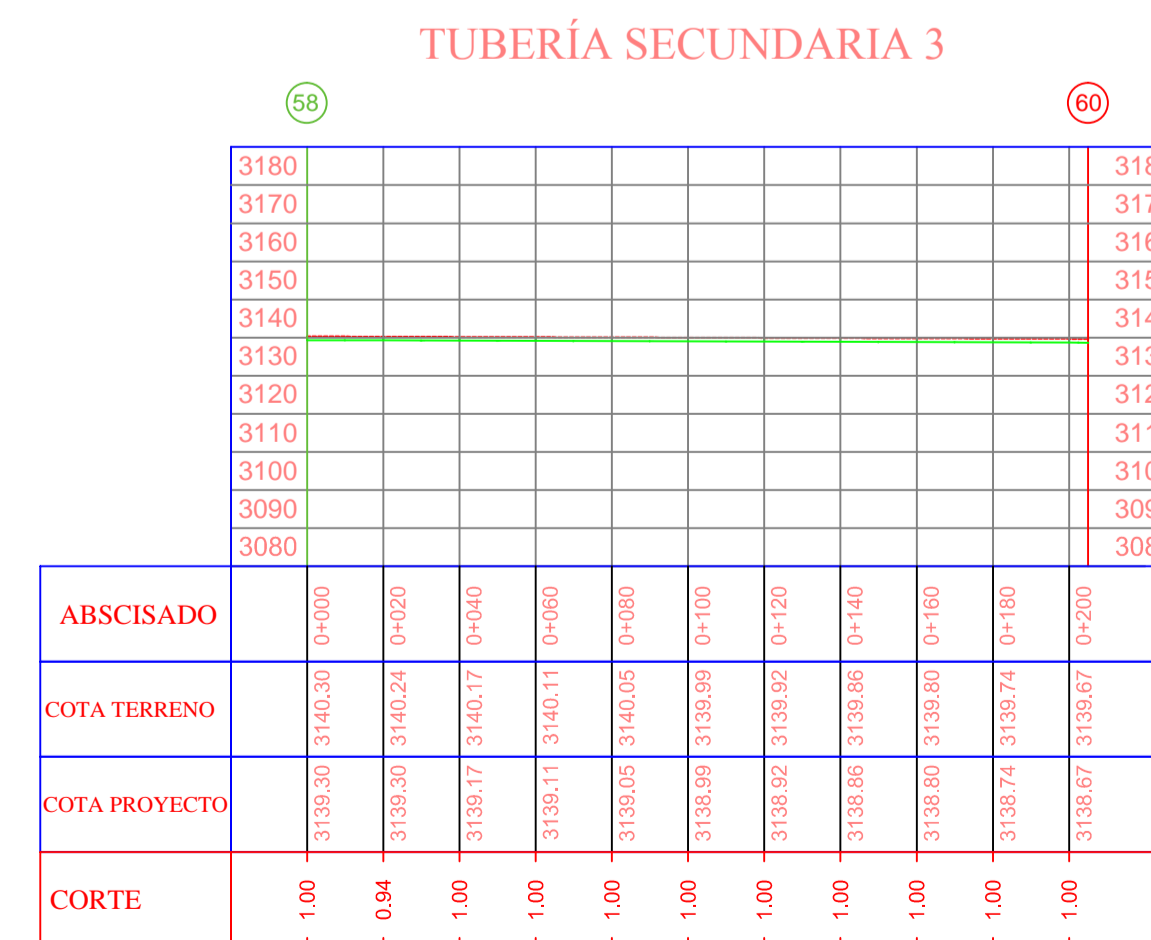
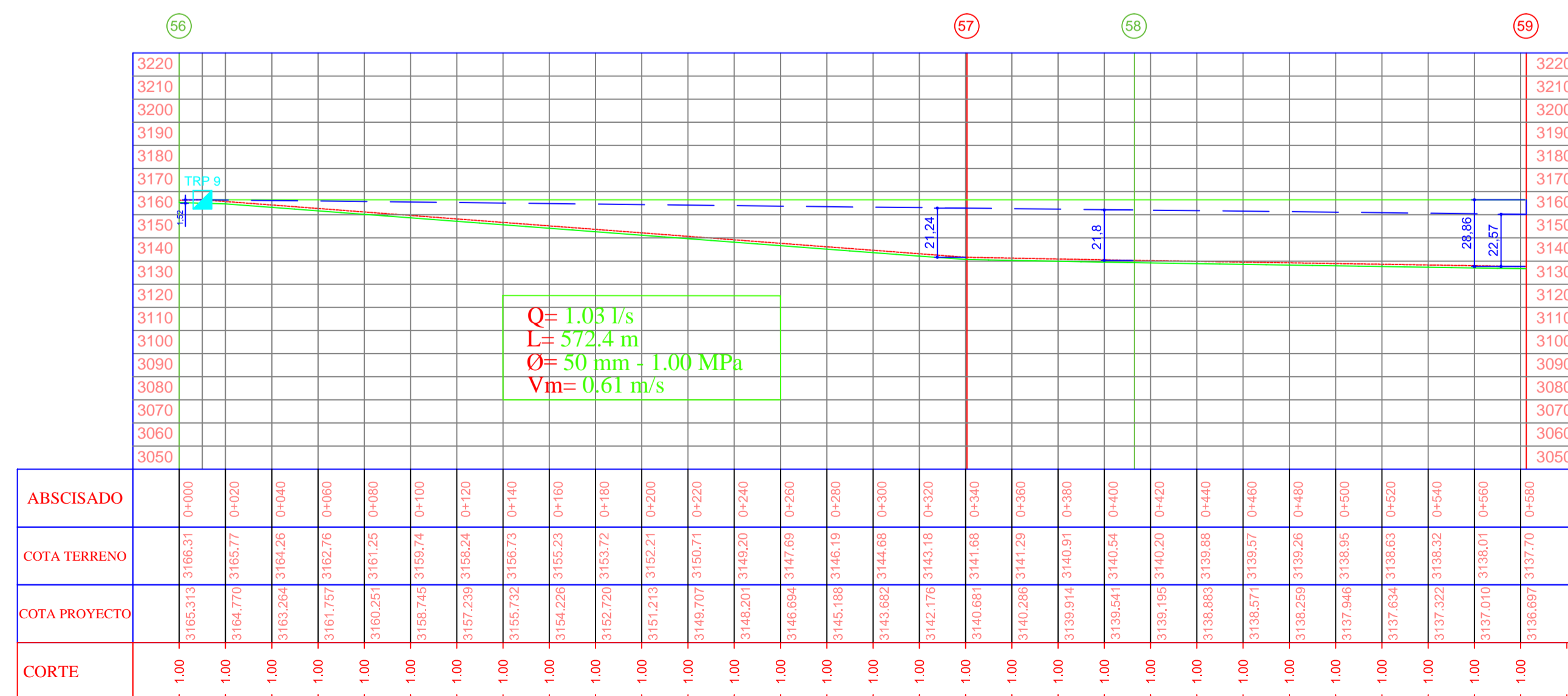
### SIMBOLOGÍA

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Cota Terreno         |
|  | Cota Proyecto        |
|  | Línea piezométrica   |
|  | Nudo de parcela      |
|  | Tanque Rompe-Presión |
|  | Válvula de Aire      |
|  | Válvula de Desague   |

## TUBERÍA SECUNDARIA 2



## TUBERÍA SECUNDARIA 3



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."

**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
PERFILES TUBERÍA SECUNDARIA 1 - 2 - 3

**DISEÑO:**  
Egda. Silvana Alvarado

**REVISÓ:**  
Ing. M.Sc. Francisco Pazmino  
TUTOR

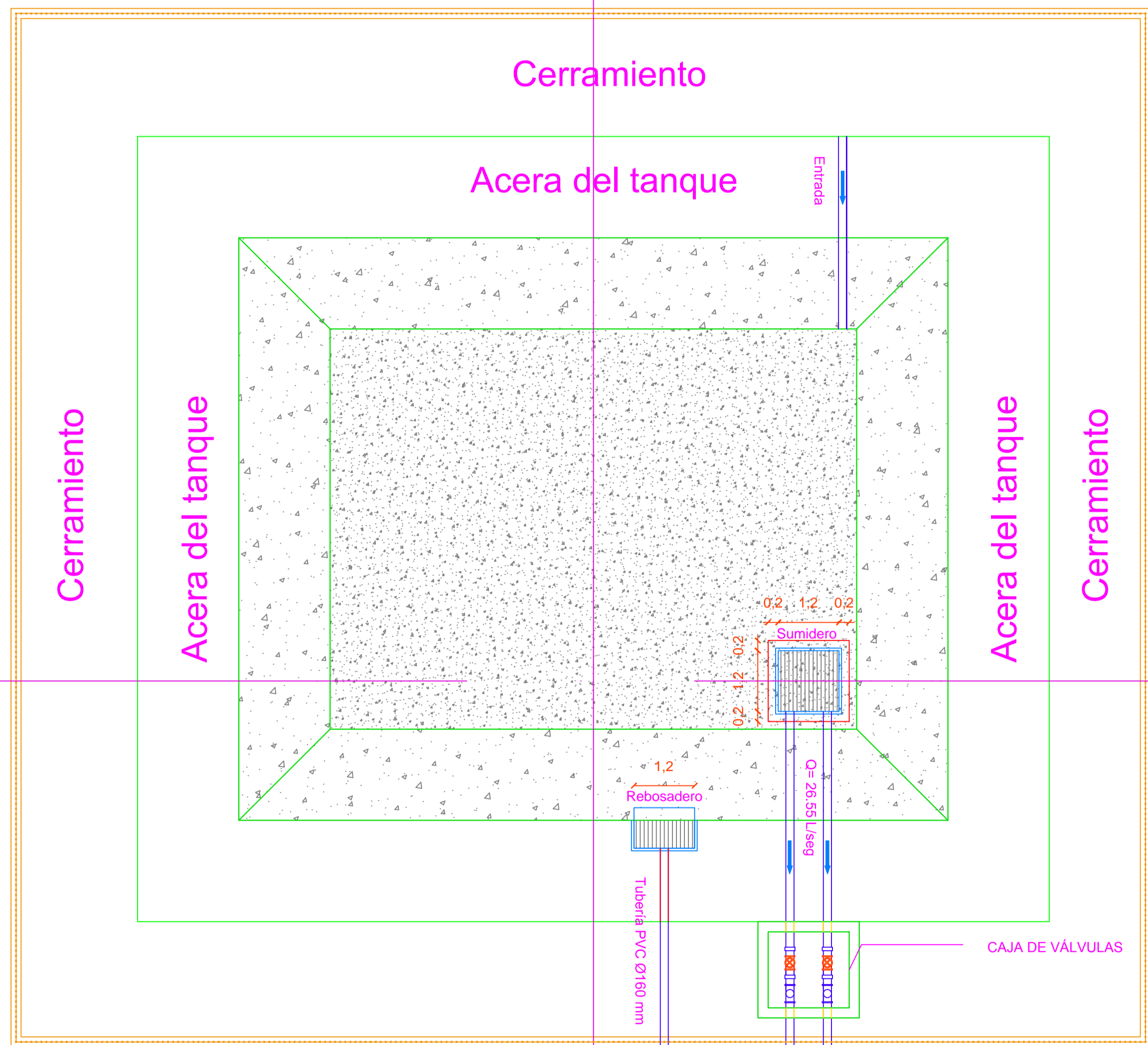
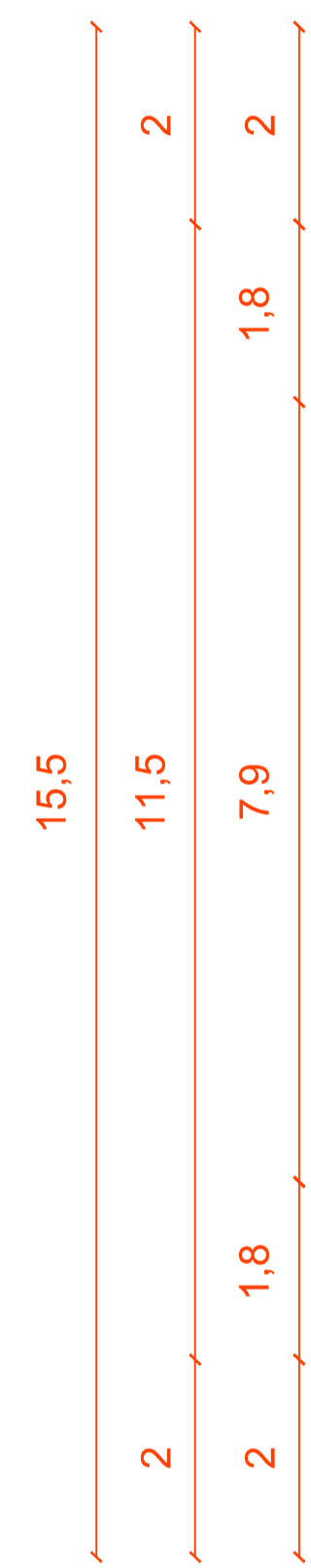
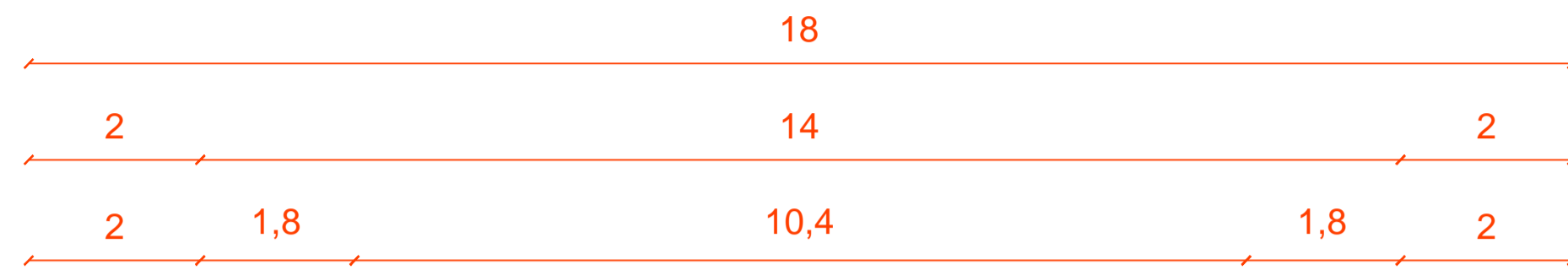
**DIBUJÓ:**  
Egda. Silvana Alvarado

**FECHA:**  
Febrero 2015

**LÁMINA:**  
9/12

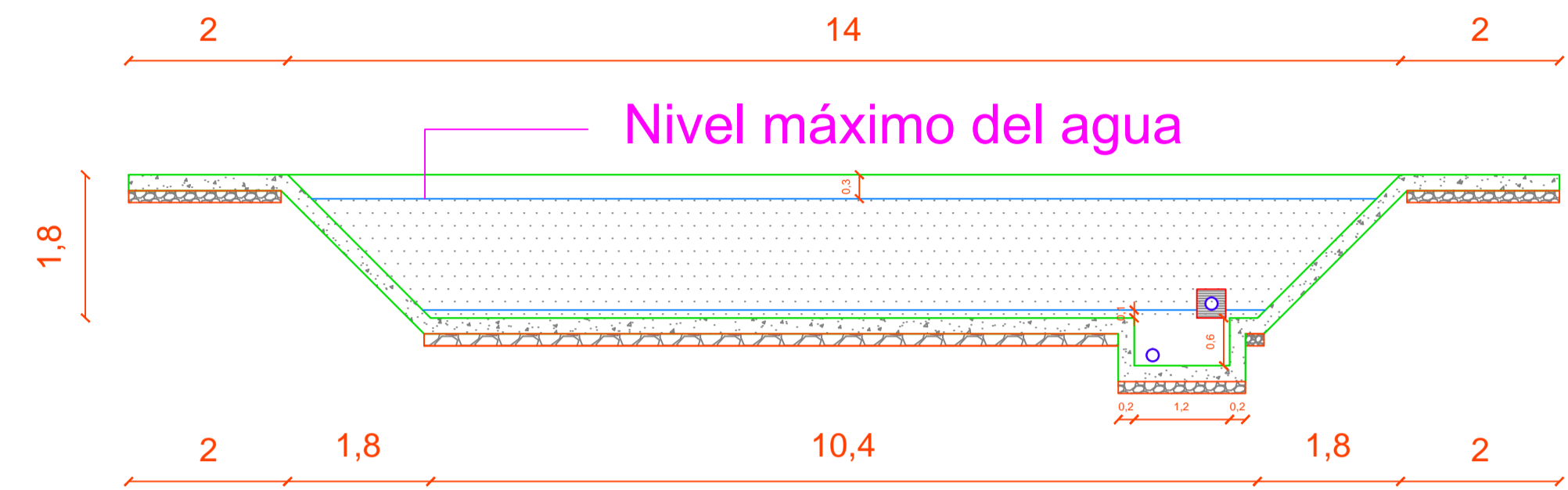
**ESCALA:**  
1:2000

# TANQUE DE RESERVA



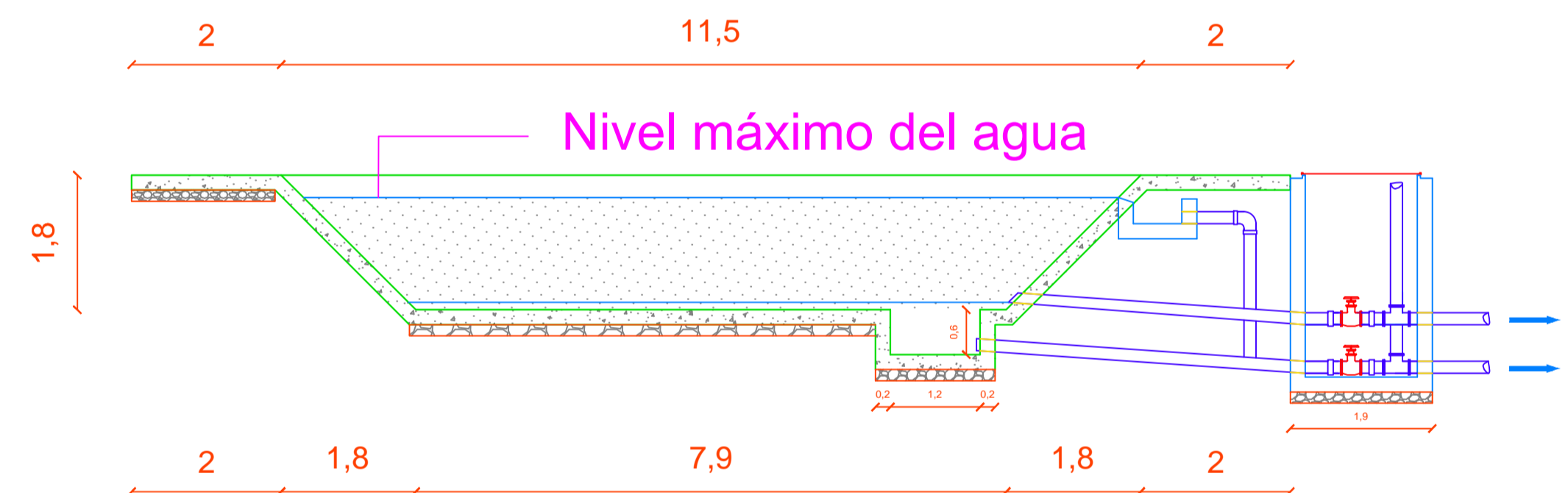
## VISTA EN PLANTA

ESCALA: -----1:75



## CORTE A - A

ESCALA: -----1:75



## CORTE B - B

ESCALA: -----1:75



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



### DISEÑO:

DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGALÓ GRANDE.

### CONTENIDO:

TANQUE DE RESERVA VISTA EN PLANTA  
CORTES

### DISEÑO:

Egda. Silvana Alvarado

### REVISÓ:

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño  
TUTOR

### DIBUJÓ:

Egda. Silvana Alvarado

### FECHA:

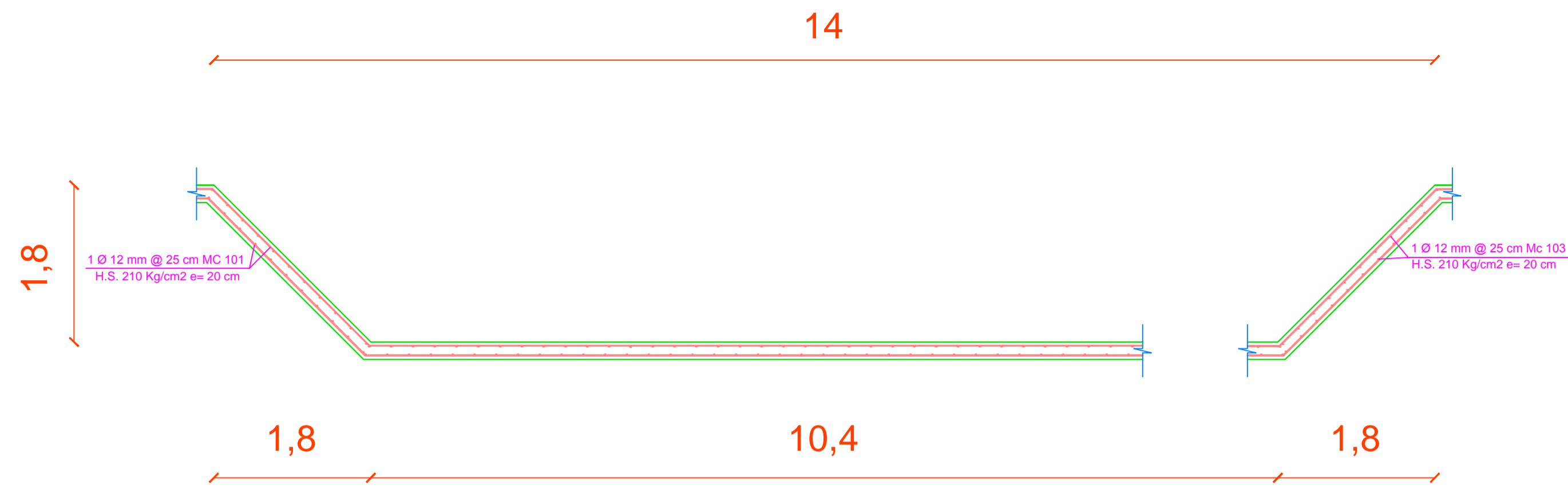
Febrero 2015

### ESCALA:

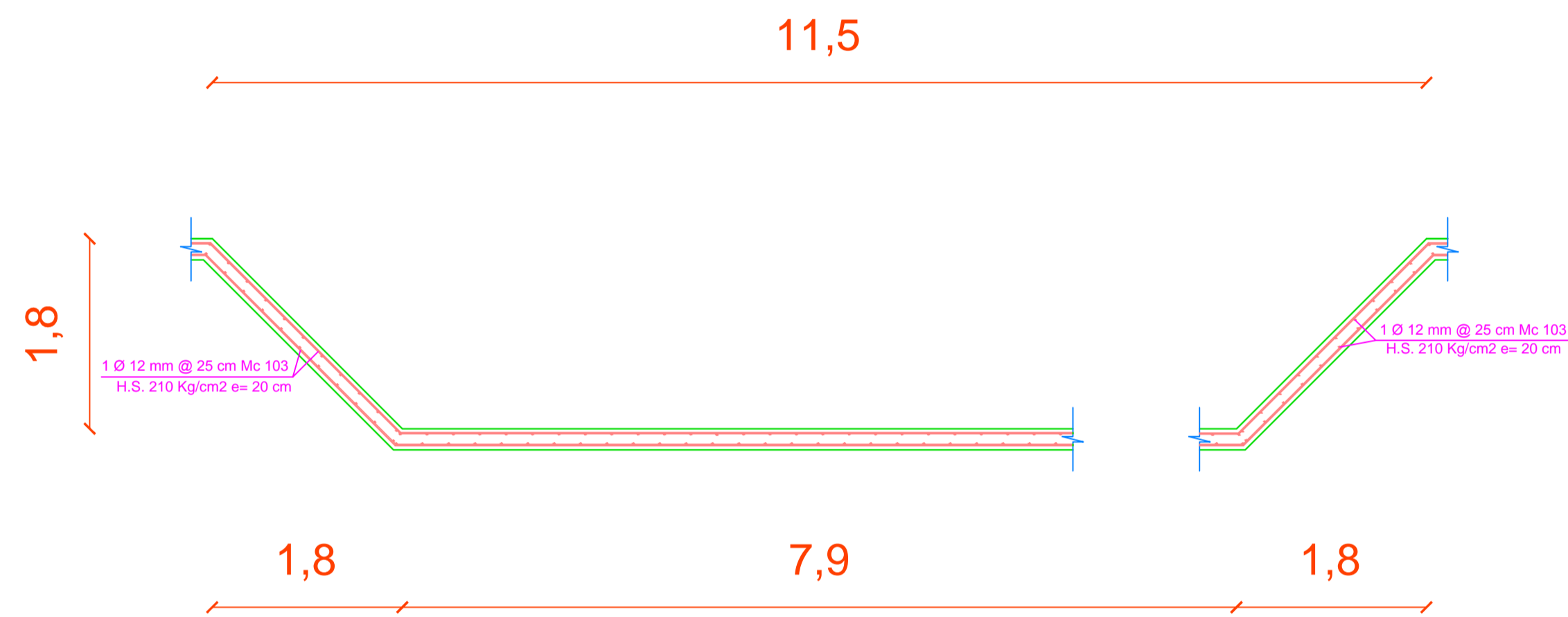
INDICADAS

### LÁMINA:

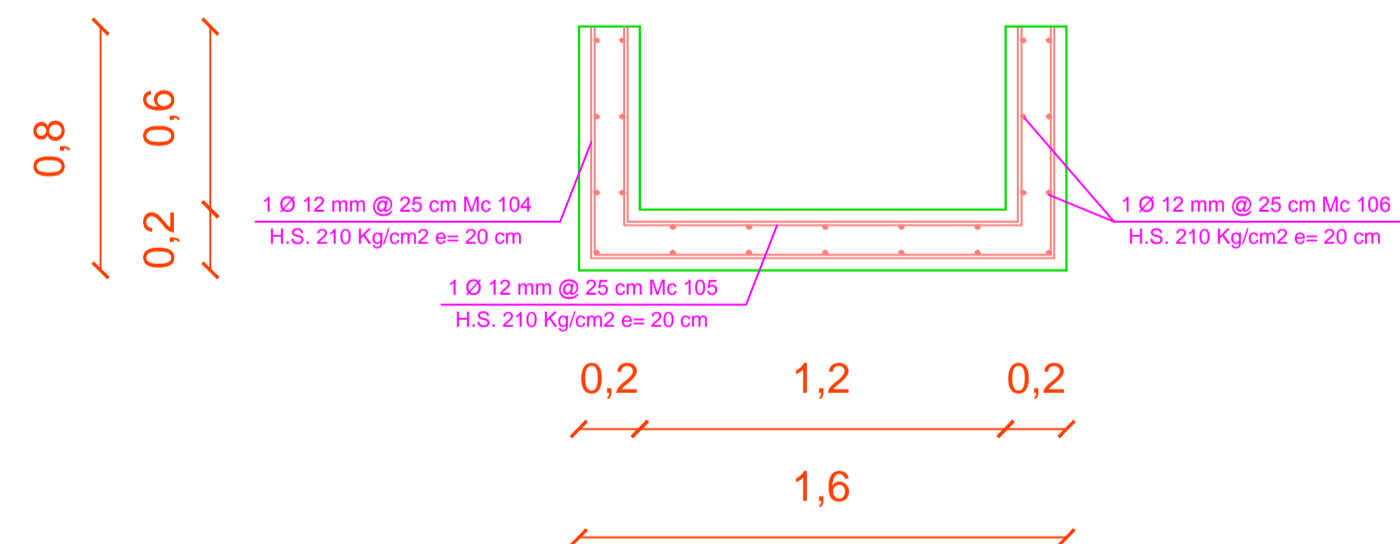
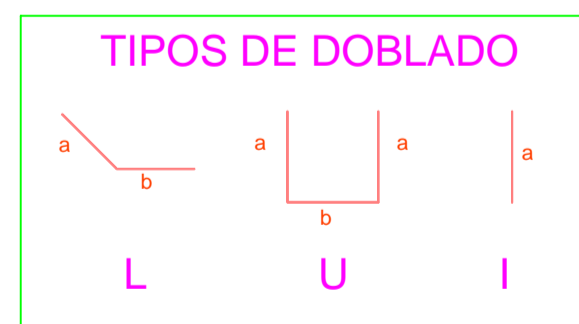
10/12



**CORTE A - A**  
ESCALA: -----1:50



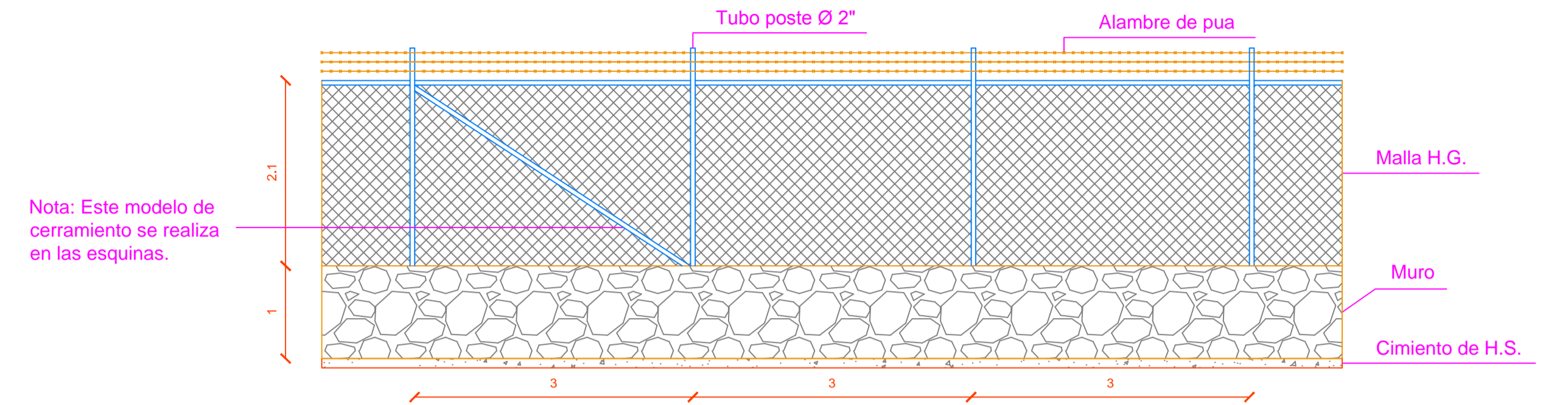
**CORTE B - B**  
ESCALA: -----1:50



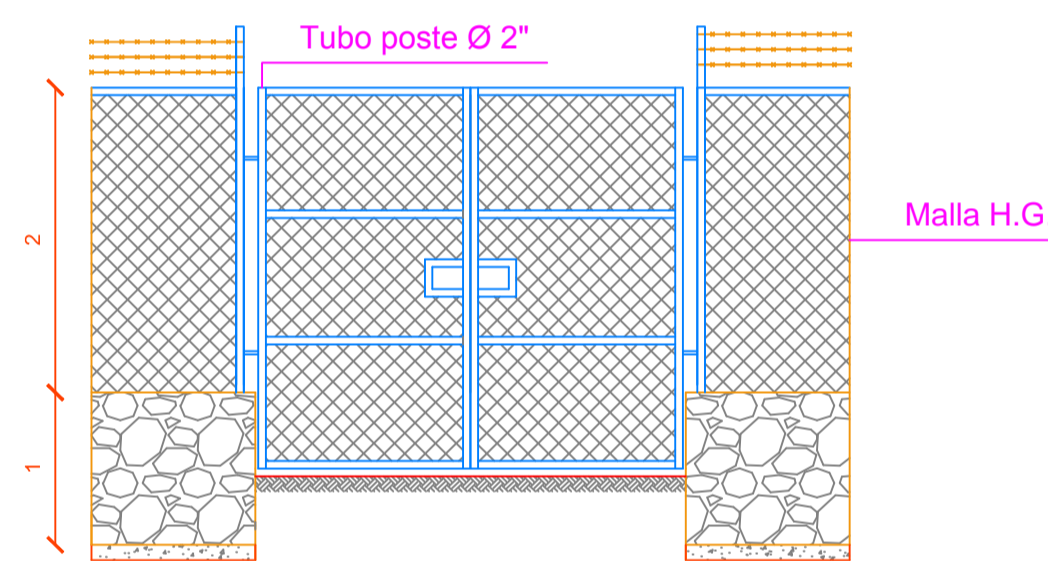
**CORTE SUMIDERO**  
ESCALA: -----1:25

| PLANILLA DE HIERROS |      |     |      |      |   |               |              |             |              |                 |
|---------------------|------|-----|------|------|---|---------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| Marca               | Tipo | Nº  | a    | b    | c | Díametro (mm) | L. corte (m) | Nº varillas | L. Total (m) | Peso acero (Kg) |
| 101                 | L    | 132 | 2.75 | 5.5  |   | 12            | 8.25         | 132         | 1089         | 969.21          |
| 102                 | I    | 96  | var. |      |   | 12            | 12           | 96          | 1152         | 1025.28         |
| 103                 | L    | 172 | 2.75 | 4.25 |   | 12            | 7            | 172         | 1204         | 1071.56         |
| 104                 | U    | 7   | 0.8  | 1.6  |   | 12            | 3.2          | 3           | 36           | 32.04           |
| 105                 | U    | 6   | 0.64 | 1.28 |   | 12            | 2.56         | 1           | 12           | 10.68           |
| 106                 | I    | 24  | 1.4  |      |   | 12            | 1.4          | 1           | 12           | 10.68           |
| <b>TOTAL</b>        |      |     |      |      |   |               |              |             |              | <b>3119.45</b>  |

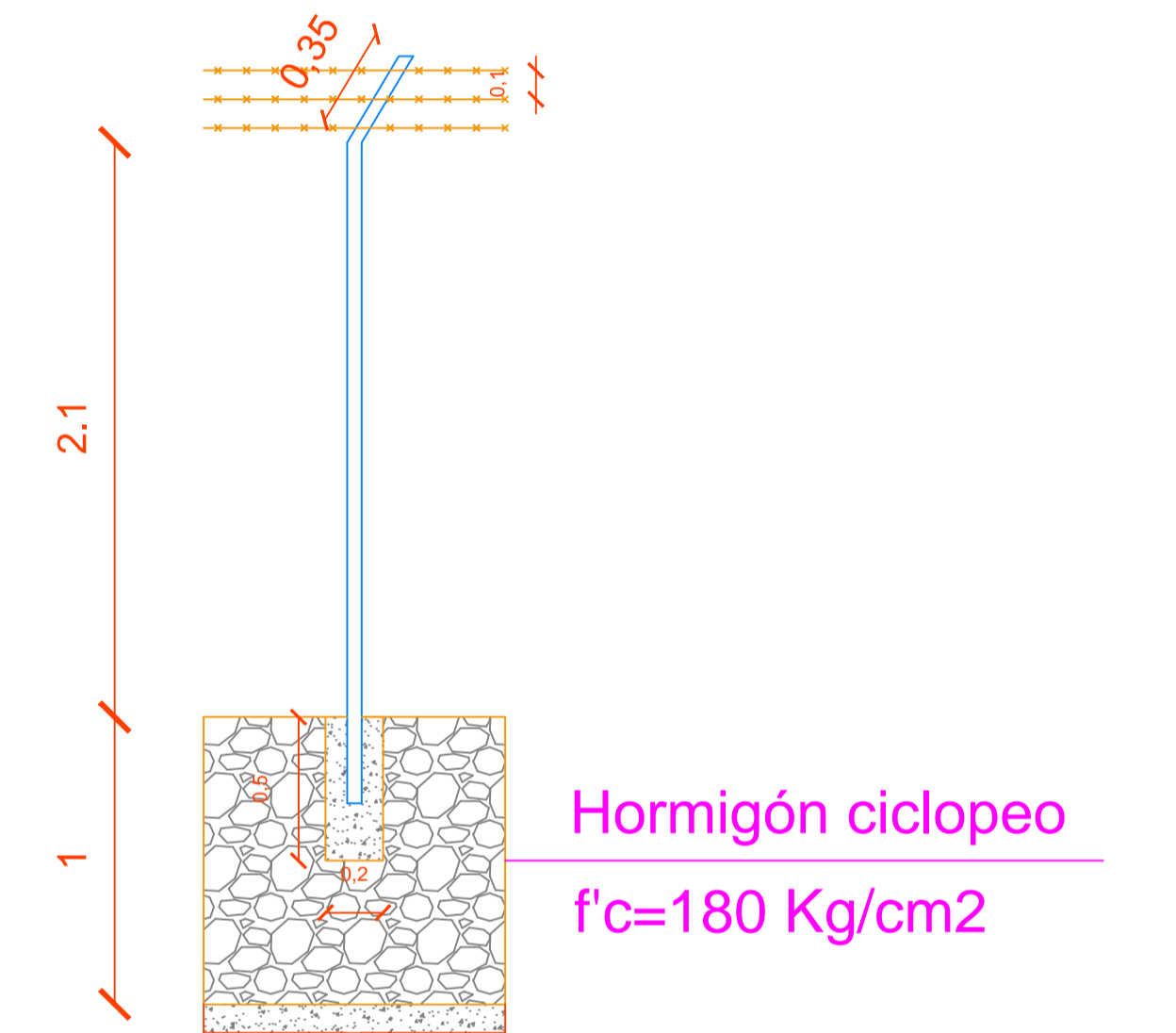
**CERRAMIENTO DEL TANQUE DE RESERVA**



**DETALLE DE CERRAMIENTO**  
ESCALA: -----1:50



**DETALLE DE PUERTA**  
ESCALA: -----1:50



**CORTE TRANSVERSAL**  
ESCALA: -----1:25



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LANGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."

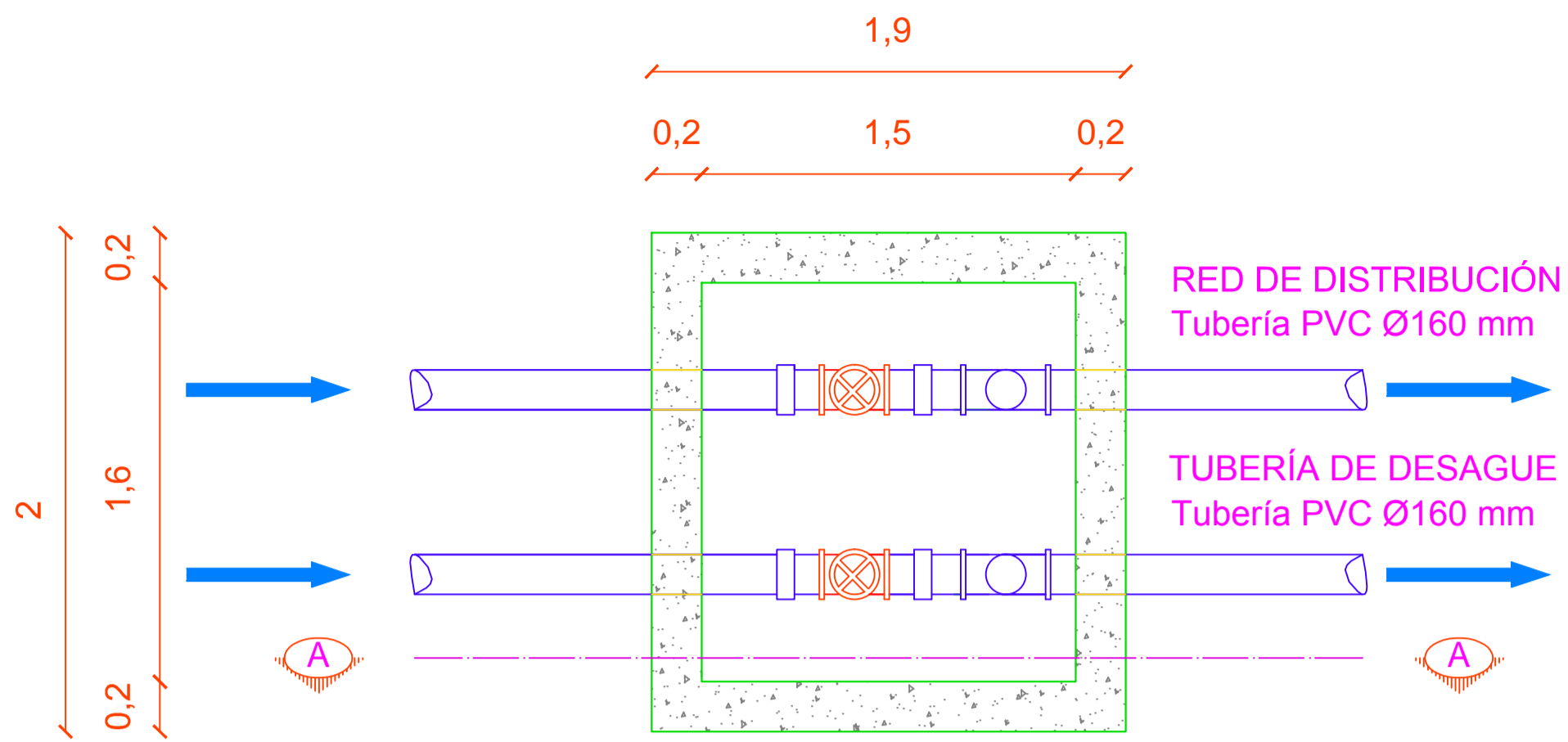


**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LANGUALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
DETALLE DE CERRAMIENTO. DETALLE DE PUERTA Y CORTE TRANSVERSAL. ARMADO CORTE A-A, ARMADO CORTE B-B Y ARMADO SUMIDERO.

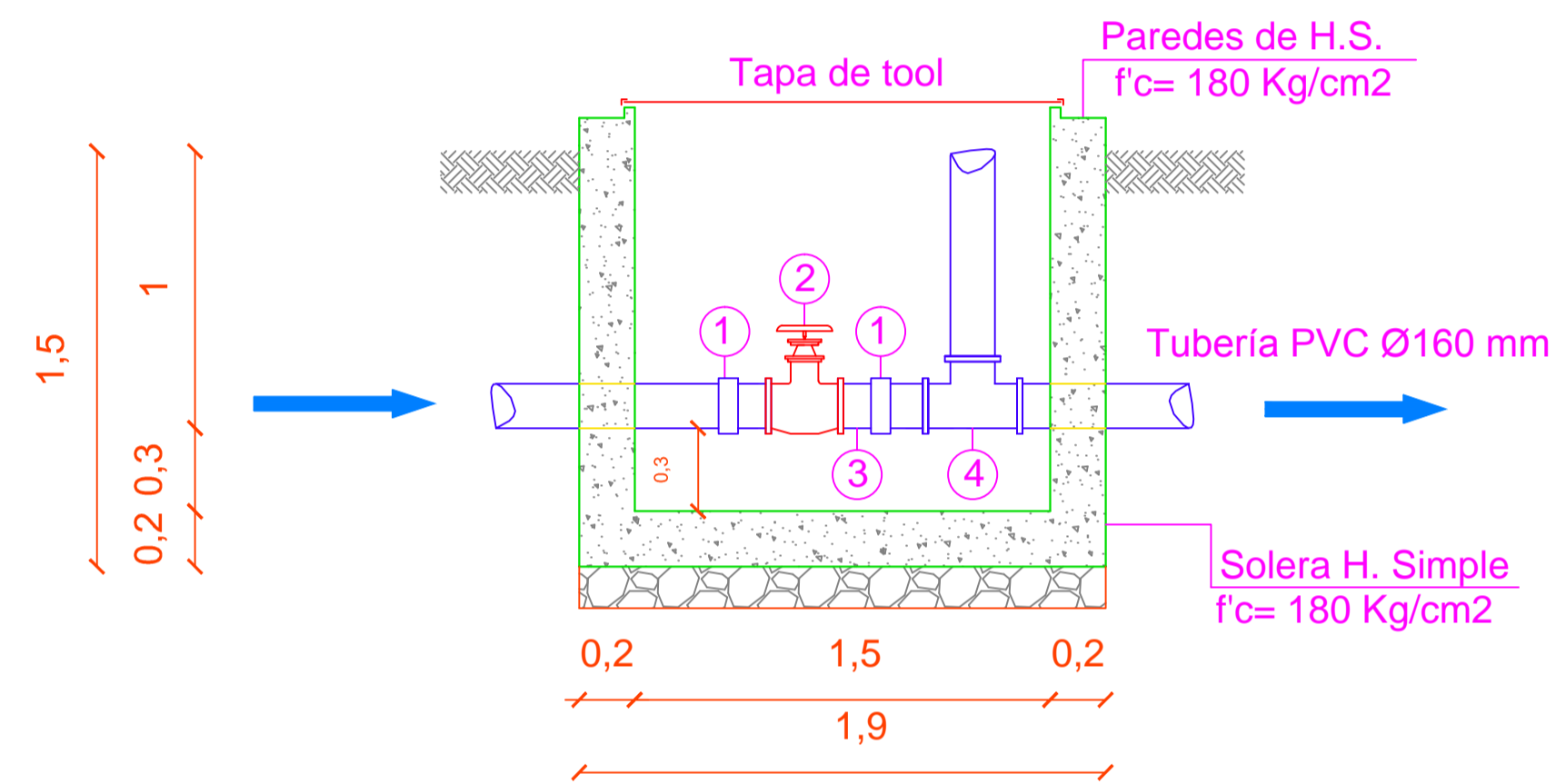
|  |  |  |                               |                         |
|--|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015 | <b>LÁMINA:</b><br>11/12 |
|  |  |  | <b>ESCALA:</b><br>INDICADAS   |                         |

## CAJA DE VÁLVULAS - TANQUE RESERVORIO



VISTA EN PLANTA

ESCALA: -----1:25

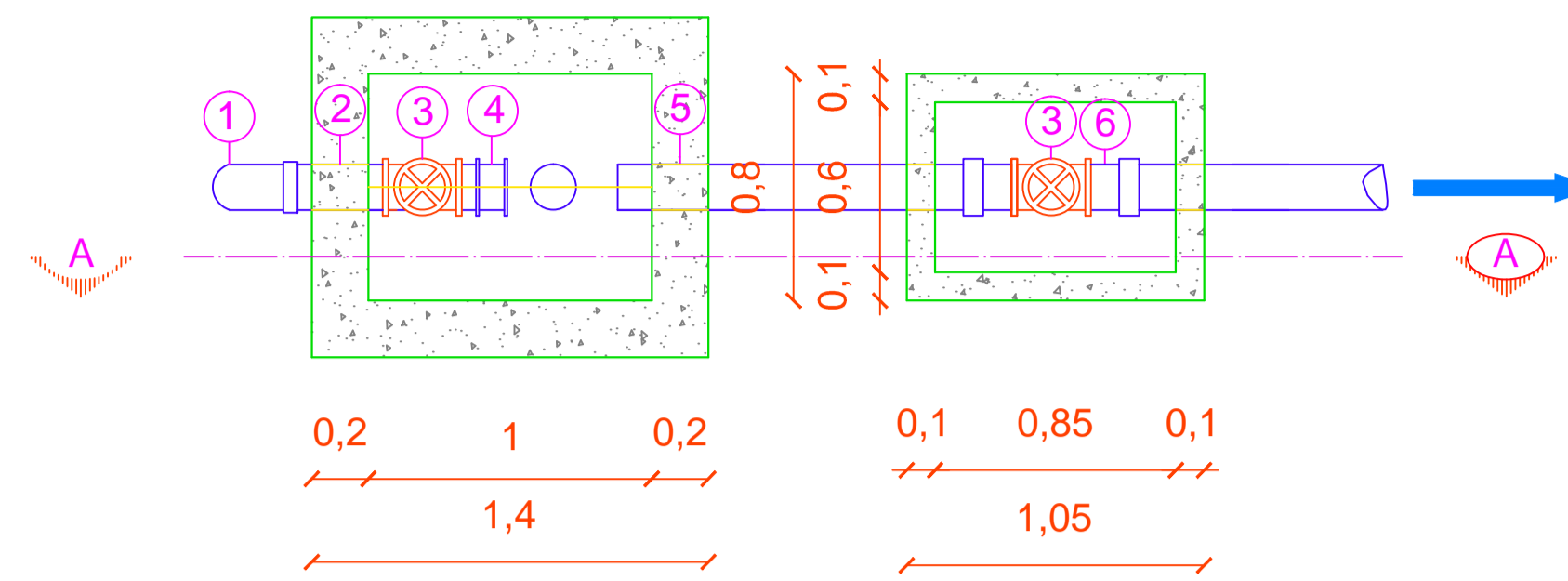


CORTE A - A

ESCALA: -----1:25

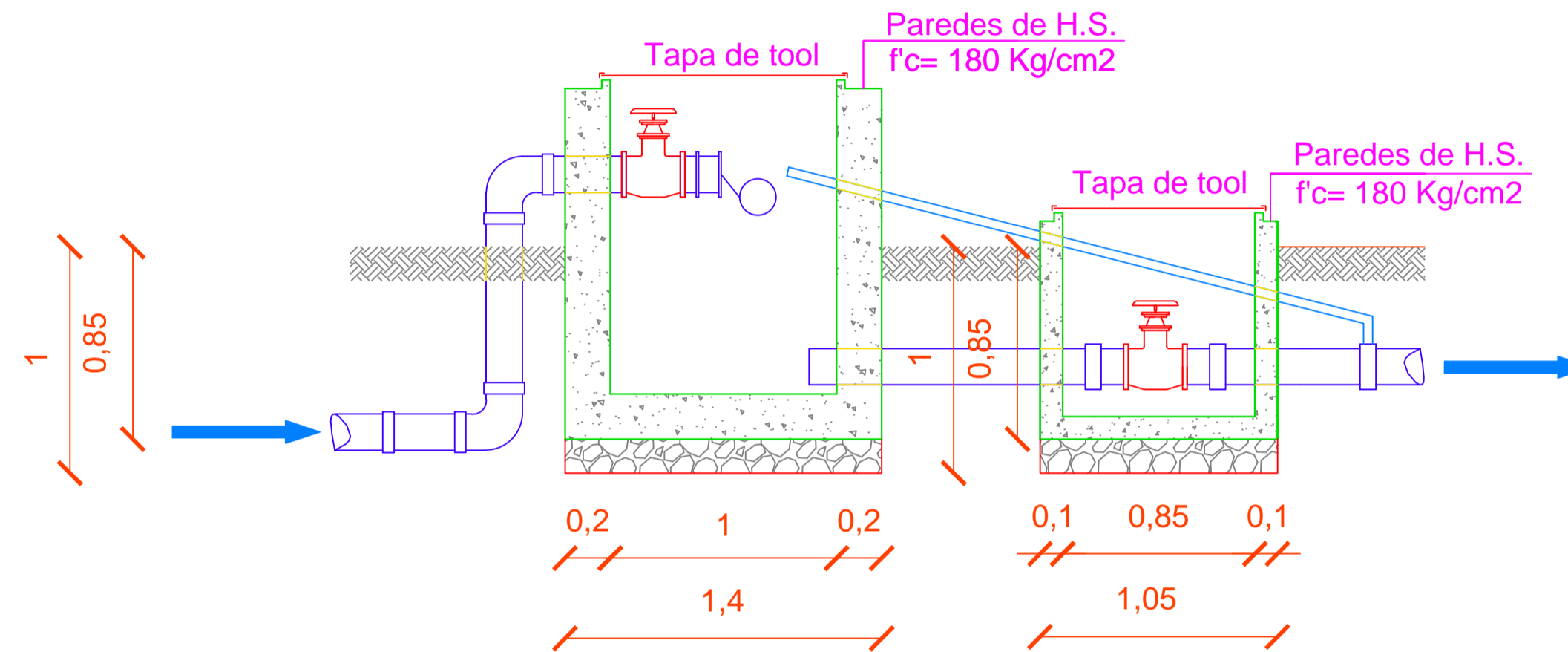
| DETALLE TIPO CAJA DE VÁLVULAS |          |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|
| SIMBOLOGÍA                    | CANTIDAD | NOMBRE          |
| 1                             | 2        | Unión universal |
| 2                             | 1        | Válvula H.G.    |
| 3                             | 2        | Neplo H.G.      |
| 4                             | 1        | Tee             |

## TANQUE ROMPE-PRESIÓN



VISTA EN PLANTA

ESCALA: -----1:25

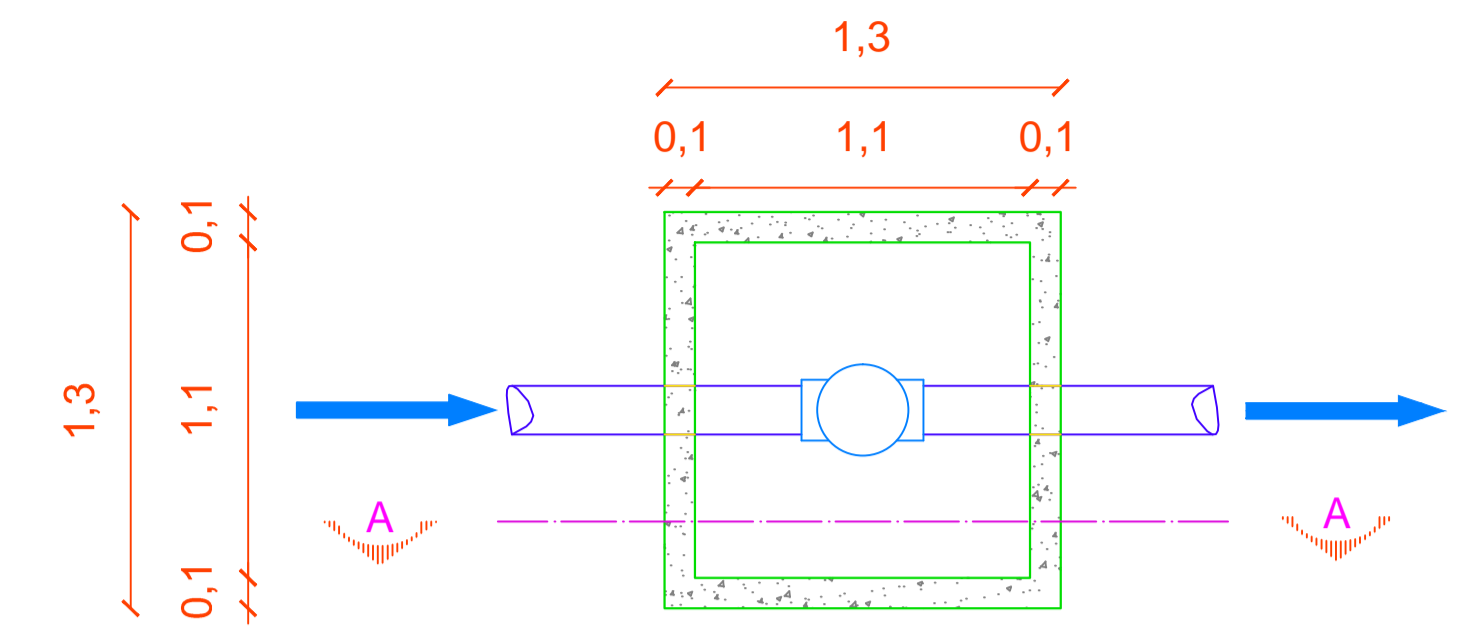


CORTE A - A

ESCALA: -----1:25

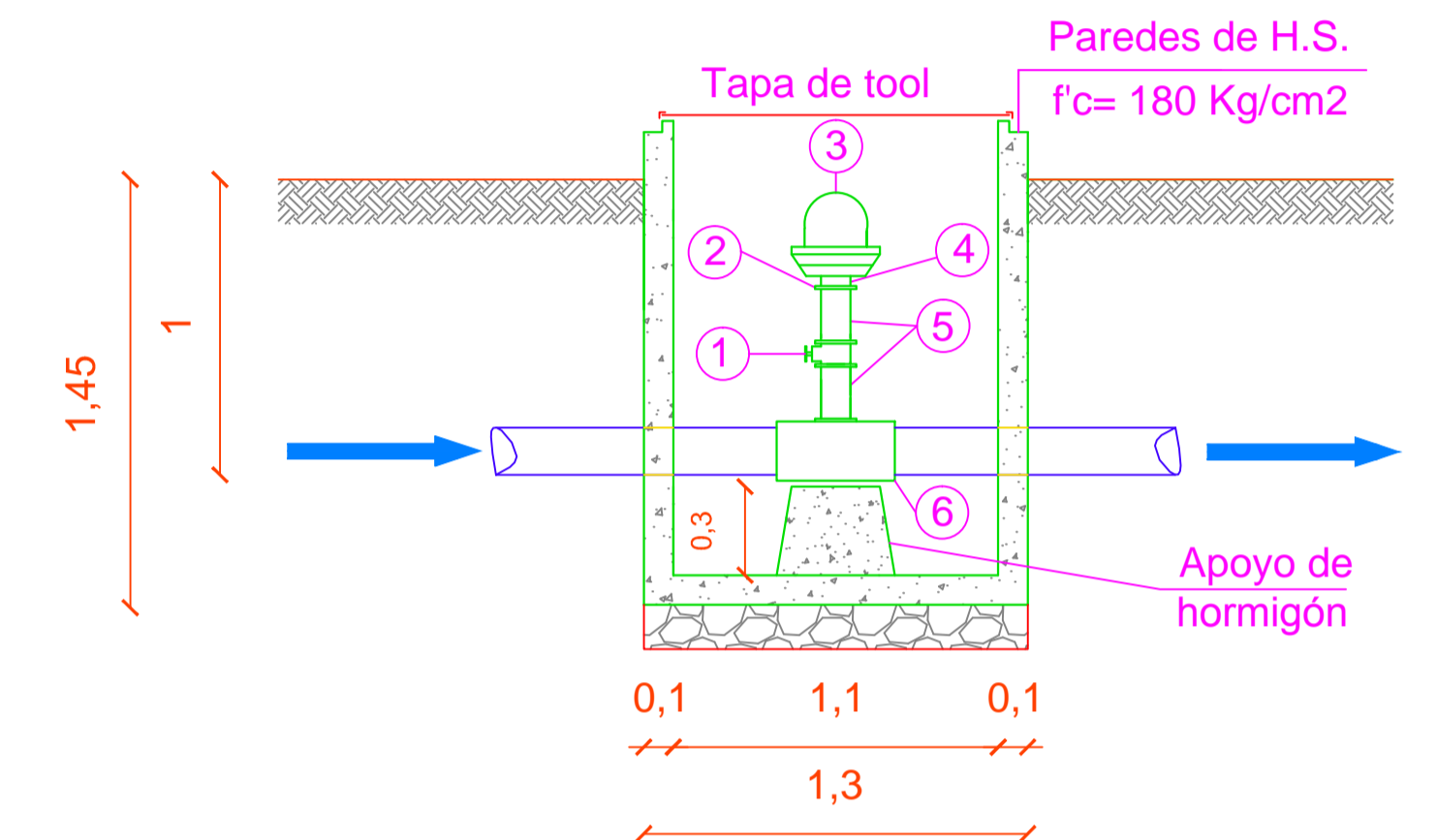
| DETALLE TIPO TANQUE ROMPE-PRESIÓN |          |                             |
|-----------------------------------|----------|-----------------------------|
| SIMBOLOGÍA                        | CANTIDAD | NOMBRE                      |
| 1                                 | 2        | Codo 90° H.G.               |
| 2                                 | 1        | Tramo corto H.G.            |
| 3                                 | 2        | Válvula de compuerta bronce |
| 4                                 | 1        | Válvula flotadora           |
| 5                                 | 1        | Tramo corto H.G.            |
| 6                                 | 2        | Tramo corto PVC             |

## VÁLVULA DE AIRE



VISTA EN PLANTA

ESCALA: -----1:25

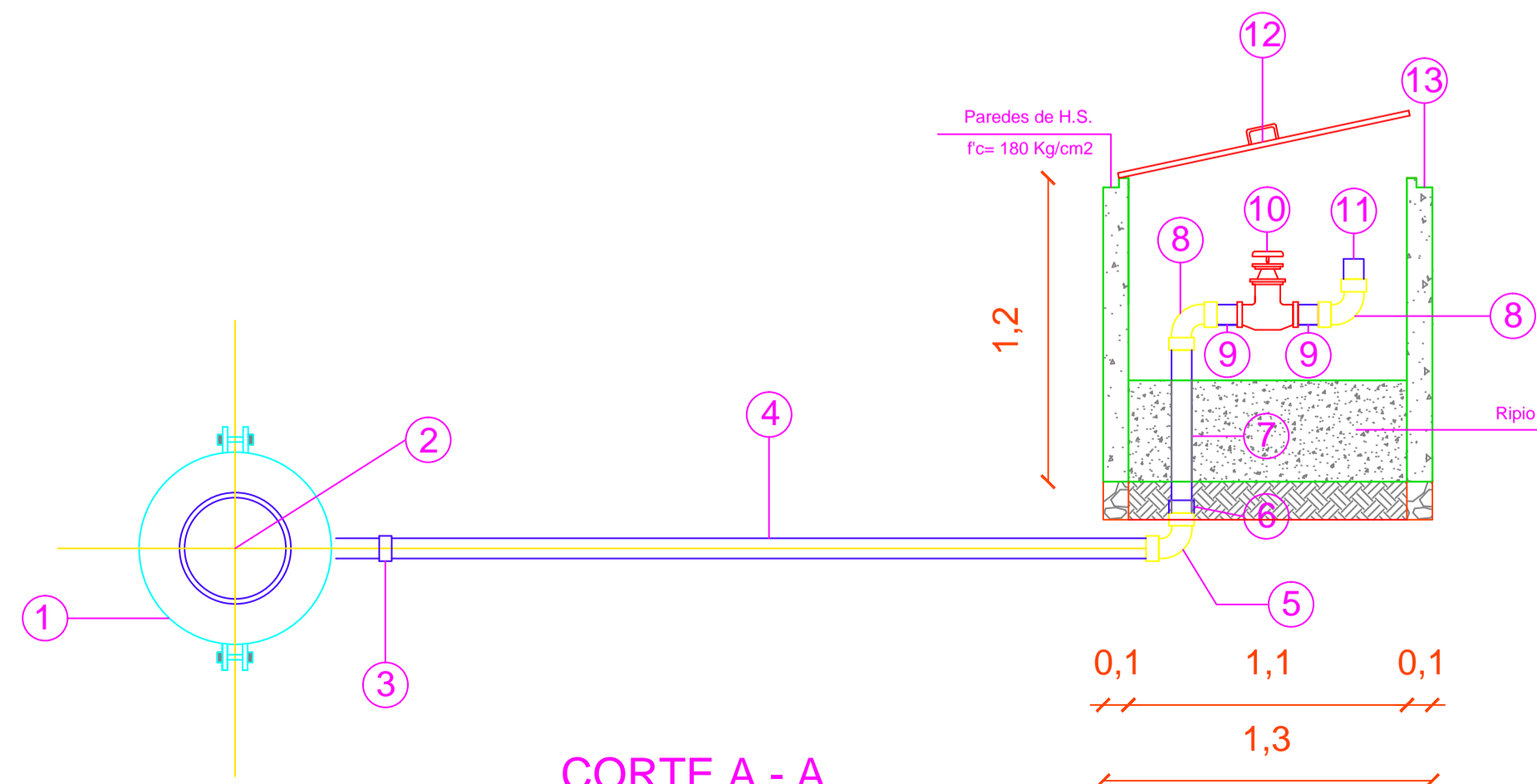


CORTE A - A

ESCALA: -----1:50

| DETALLE TIPO DE VÁLVULA DE AIRE |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| SIMBOLOGÍA                      | NOMBRE                   |
| 1                               | Llave de paso            |
| 2                               | Unión H.G.               |
| 3                               | Válvula de aire metálica |
| 4                               | Neplo H.G.               |
| 5                               | Tramo H.G.               |
| 6                               | Collarín de PVC          |

## DETALLE DE LA ACOMETIDA PARCELARIA



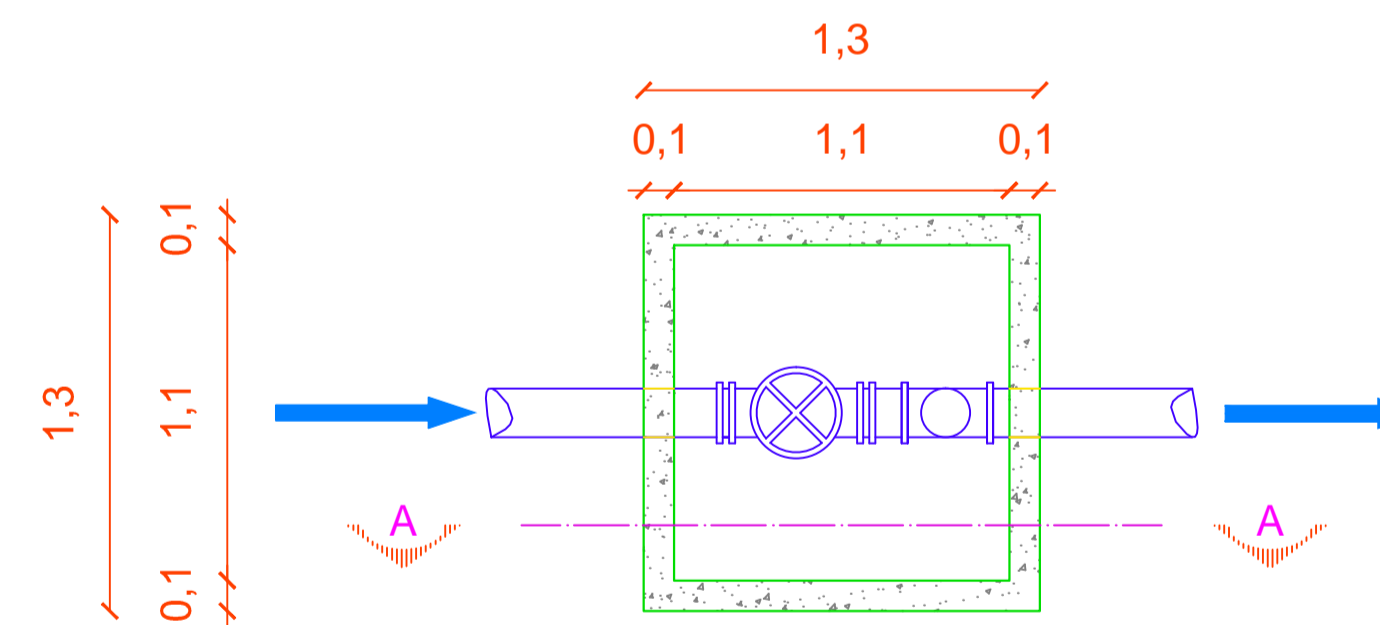
CORTE A - A

ESCALA: -----1:25

| DETALLE TIPO DE VÁLVULA DE DESAGUE |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| SIMBOLOGÍA                         | NOMBRE               |
| 1                                  | Tramo H.F. sin brida |
| 2                                  | Válvula de compuerta |
| 3                                  | Tee                  |
| 4                                  | Collarín             |
| 5                                  | Adaptador            |

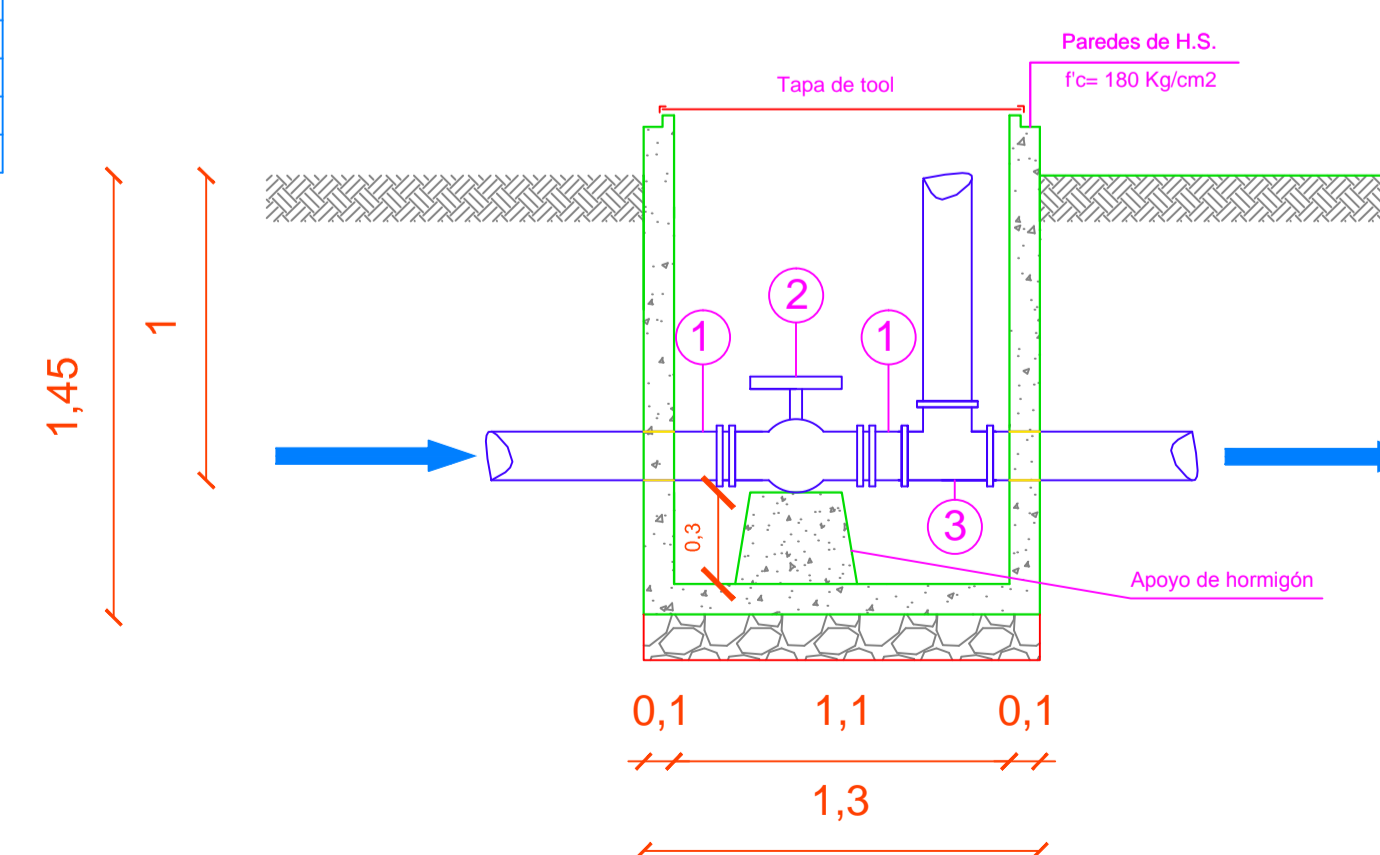
| DETALLE TIPO DE ACOMETIDA PARCELARIA |   |
|--------------------------------------|---|
| SIMBOLOGÍA                           | NOMBRE                                    |
| 1                                    | Collarín                                  |
| 2                                    | Tubería red principal Ø variable          |
| 3                                    | Adaptador macho L/R Ø Variable            |
| 4                                    | Tubería PVC Ø variable, longitud variable |
| 5                                    | Codo 90° H.G. variable                    |
| 6                                    | Adaptador hembra Ø variable               |
| 7                                    | Tubo H.G. Ø variable                      |
| 8                                    | Codo de H.G. Ø variable                   |
| 9                                    | Neplo de H.G. de Ø variable               |
| 10                                   | Válvula de paso Ø variable                |
| 11                                   | Neplo de H.G. Ø variable                  |
| 12                                   | Tapa metálica mas seguros                 |
| 13                                   | Caja de hormigón simple                   |

## VÁLVULA DE DESAGUE




VISTA EN PLANTA

ESCALA: -----1:25




CORTE A - A

ESCALA: -----1:25



**PROYECTO:**  
"EL AGUA DE RIEGO Y SU INFLUENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LA COMUNIDAD LAGUALÓ GRANDE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI."



**DISEÑO:**  
DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE REGADÍO EN CABECERA DE PARCELA, PARA LOS USUARIOS DE LA POBLACIÓN DE LAGUALÓ GRANDE.

**CONTENIDO:**  
CAJA DE VÁLVULAS - TANQUE RESERVORIO, CORTE A-A.  
TANQUE ROMPE-PRESIÓN, CORTE A-A, DETALLE ACOMETIDA PARCELARIA.  
VÁLVULA DE AIRE, CORTE A-A, VÁLVULA DE DESAGUE Y CORTE A-A.

|  |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
| <b>DISEÑO:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>REVISÓ:</b><br>Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño TUTOR | <b>DIBUJÓ:</b><br>Egda. Silvana Alvarado | <b>FECHA:</b><br>Febrero 2015  |
|  |  |  | <b>LÁMINA:</b><br><b>12/12</b> |
|  |  |  | <b>ESCALA:</b><br>INDICADAS    |