



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

TEMA:

“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTOR: Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caisabanda

TUTOR: Ing. Mg. Dilón Moya Medina

AMBATO – ECUADOR

2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

Aprueba que la presente tesis de grado realizado por el estudiante Willian Jaime Masaquiza Caisabanda egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito con el tema **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, bajo la modalidad de Graduación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, 21 de Abril del 2015

EL TUTOR

Ing. Mg. Dilón Moya Medina

AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Willian Jaime Masaquiza Caisabanda, con cédula de ciudadanía N° 180370022-6 En cumplimiento de la responsabilidad por los hechos de investigación expuestas en esta tesis, corresponden exclusivamente al autor, y el patrimonio intelectual de la tesis de grado bajo el tema: **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** corresponderá a la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, 20 de Abril 2015

Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caisabanda

C.I.: 180370022-6

AUTOR

APROBACIÓN DE LOS PROFESORES CALIFICADORES

Los suscritos Profesores Calificadores del área de Hidráulica, una vez revisado, aprueban el trabajo de investigación, bajo el tema: **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** del egresado Willian Jaime Masaquiza Caisabanda, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, 21 de Abril 2015

Para constancia firman:

Ing. Mg: JUAN SORIA PERALVO

**Miembro Principal de la Comisión de
Calificación**

Ing. Mg: DARIO LLAMUCA

**Miembro Principal de la Comisión de
Calificación**

DEDICATORIA

“Alcanzar una meta en la vida siempre hay alguien a quien agradecer y dedicar”

Dedico esta tesis a:

A **Dios** por haber sido mi luz y fortaleza para seguir siempre adelante, iluminándome por el sendero del bien.

A **mis padres:** Antonio Masaquiza Masaquiza y Zoila Caisabanda Masaquiza, con mucho amor y cariño quienes me dieron la vida y esa fortaleza para poder alcanzar este triunfo tan deseado y haberme apoyado en los momentos más difíciles de esta trayectoria.

A **mis:** Hermanos y hermanas, que apoyaron siempre en la vida estudiantil.

A **mi esposa:** A mis hijos Liliana y William Euler.

Ambato, 21 de Abril 2015

Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caisabanda

C.I.: 180370022-6

AUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por todos los conocimientos adquiridos y a sus docentes.

Mis más sinceros agradecimientos:

Al Ing. Dilón Moya Medina por brindarme el soporte necesario para que este proyecto de tesis haya culminado.

A mis compañeros y compañeras de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, que nos motivaron siempre a seguir adelante.

En particular:

Al Ingeniero Israel Masaquiza Masaquiza, que con sus sabios consejos ayudo, en el desarrollo del presente proyecto hasta el final.

Ambato, 21 de Abril 2015

Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caisabanda

C.I.: 180370022-6

AUTOR

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	III
APROBACIÓN DE LOS PROFESORES CALIFICADORES	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XVIII
CAPÍTULO I	1
1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 Contextualización del problema.....	1
1.2.1.1 Nivel Macro	1
1.2.1.2 Nivel Meso	2
1.2.1.3 Nivel Micro.....	3
1.2.2 Análisis Crítico.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del Problema.....	4
1.2.5 Preguntas Directrices.....	4
1.2.6 Delimitación del Problema	5
1.2.6.1 Delimitación de Contenido.....	5
1.2.6.2 Delimitación Espacial	5
1.2.6.2.1 Ubicación del área del proyecto	5
1.2.6.3 Delimitación Temporal.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	6
1.4 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO II.....	8
2 MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	8
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	9
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	10
2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	13
2.4.1 Supra ordenación de Variables	13

2.4.2	Fundamentación Teórica de la Variable Independiente	14
2.4.2.1	El Agua de Riego	14
2.4.3	Uso Consuntivo	15
2.4.3.1	Uso del Agua	15
2.4.3.2	Uso de riego	15
2.4.3.3	Uso del agua en la agricultura.....	15
2.4.4	Hidráulica.....	16
2.4.4.1	Hidráulica del caudal.....	16
2.4.4.2	Obra hidráulica.....	16
2.4.5	Ingeniería Civil.....	16
2.4.5.1	Ingeniería hidráulica.....	17
2.4.6	La Producción Agrícola	17
2.4.6.1	Agricultura.....	18
2.4.7	Optimización del Recurso Hídrico	18
2.4.8	Mejoramiento de los Cultivos	19
2.4.8.1	Aspectos Productivos	19
2.4.8.1.1	Cultivos Permanentes	19
2.4.8.2	El agua y la producción agrícola.....	19
2.4.9	Beneficio Económico	20
2.4.9.1	Beneficiarios	20
2.4.9.2	Sistema Económico	20
2.5	HIPÓTESIS	20
2.6	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	21
2.6.1	Variable Independiente.....	21
2.6.2	Variable Dependiente	21
CAPÍTULO III		22
3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1.1	Modalidad de investigación	22
3.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
3.2.1	Exploratorio	22
3.2.2	Descriptivo	23
3.2.3	Explicativo	23
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
3.3.1	Población	23
3.3.2	Muestra	23
3.3.2.1	Selección de la muestra	23
3.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
3.4.1	Variable Independiente.....	25

3.4.2	Variable Dependiente	26
3.5	RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	27
3.6	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	27
3.6.1	Plan de procesamiento de la Información.....	27
CAPÍTULO IV	29
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	29
4.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	29
4.1.1	Encuesta sobre el mejoramiento del Agua de riego en los cultivos del sector Ramos Loma módulo 13B.....	29
4.1.1.1	Pregunta N°1.....	29
4.1.1.2	Pregunta N°2.....	30
4.1.1.3	Pregunta N°3.....	32
4.1.1.4	Pregunta N°4.....	33
4.1.1.5	Pregunta N°5.....	34
4.1.1.6	Pregunta N°6.....	35
4.1.1.7	Pregunta N°7.....	36
4.1.1.8	Pregunta N°8.....	38
4.1.1.9	Pregunta N°9.....	39
4.1.1.10	Pregunta N°10.....	40
4.2	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	42
CAPÍTULO V	43
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1	CONCLUSIONES:.....	43
5.2	RECOMENDACIONES:.....	44
CAPÍTULO VI	45
6	LA PROPUESTA.....	45
6.1	DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIO DEL PROYECTO.....	45
6.1.1	Aspectos Generales	45
6.1.2	Ubicación del proyecto.....	45
6.1.3	Ubicación Astronómica	46
6.1.4	Beneficiarios	47
6.1.5	Estudios Fundamentales	47
6.1.5.1	Estudios Topográficos.....	47
6.1.5.2	Orografía.....	47
6.1.5.3	Temperatura.....	48
6.1.5.4	Precipitación	48
6.1.5.5	Humedad Relativa.....	48

6.1.6	Cobertura Vegetal	49
6.1.6.1	Uso actual del suelo	49
6.1.6.2	Agricultura anual.....	49
6.1.6.3	Agricultura permanente	49
6.1.6.4	Vegetación natural	49
6.1.7	Uso Actual del Suelo	49
6.1.7.1	Uso del Suelo.....	50
6.1.7.2	Uso Potencial.....	50
6.1.8	Uso del Agua.....	50
6.1.8.1	Balance Hídrico	51
6.1.8.2	Diagnóstico productivo del módulo de riego	52
6.1.8.3	Sistema Ambiental	52
6.1.8.4	Sistema Económico.....	52
6.1.8.5	Sistema Social.....	52
6.1.8.6	Actividades Económicas	53
6.1.9	Disponibilidad de Servicios en el Sector.....	53
6.1.9.1	Energía Eléctrica.....	53
6.1.9.2	Características generales de riego tecnificado.....	54
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	54
6.3	JUSTIFICACIÓN	55
6.4	OBJETIVOS.....	56
6.4.1	Objetivo general.....	56
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	56
6.5.1	Factibilidad Socio Cultural.....	56
6.5.2	Factibilidad Técnica	56
6.5.3	Factibilidad Económica Financiera.....	57
6.5.4	Factibilidad Ambiental	57
6.6	FUNDAMENTACIÓN.....	57
6.6.1	El agua del Riego	57
6.6.1.1	Método de Riego.....	58
6.6.1.2	Sistema de Riego por Aspersión	58
6.6.1.3	Clasificación de los sistemas de Riego por Aspersión.....	59
6.6.1.4	Sistemas Estacionarios	59
6.6.1.4.1	Móviles semifijos (tubería lateral móvil).....	60
6.6.1.4.2	Sistema Fijo Permanente (enterrada).....	61
6.6.1.4.3	Sistema Fijo Temporales (aérea).....	61
6.6.1.5	Sistemas Mecanizados.....	62
6.6.1.5.1	Cañones de Riego.....	62
6.6.1.5.2	Pivote.....	62
6.6.1.5.3	Laterales de Avance frontal.....	63

6.6.1.6	Ventajas del Riego por Aspersión.....	64
6.6.1.6.1	Inconvenientes del Riego por Aspersión	65
6.6.1.6.2	Componentes de los Sistemas de Riego por Aspersión	67
6.6.1.6.3	Reservorio	67
6.6.1.6.4	Presión del Agua.....	67
6.6.1.6.5	Red de Tuberías	68
6.6.1.5	Tuberías PVC.....	69
6.6.1.5.1	Tuberías de PE.....	69
6.6.1.5.2	Red principal	69
6.6.1.5.3	Red secundaria	69
6.6.1.5.4	Hidrantes	69
6.6.1.5.5	Accesorios para tuberías	70
6.6.1.5.6	Válvulas	70
6.6.1.6	Aspersores	71
6.6.1.6.1	Por su Mecanismo de Giro.....	71
6.6.1.6.2	Aspersores de Martillo o de Choque	71
6.6.1.6.3	Aspersores de Balancín.....	72
6.6.1.6.4	Aspersores de reacción	72
6.6.1.6.5	Aspersores de turbina.....	72
6.6.1.7	Por su Presión	72
6.6.1.7.1	Aspersores de presión baja.....	72
6.6.1.7.2	Aspersores de presión media.....	72
6.6.1.7.3	Aspersores de presión alta.....	73
6.6.1.8	Por su número de Boquillas.....	73
6.6.1.8.1	Aspersores de una boquilla	73
6.6.1.8.2	Aspersores de dos o más boquillas	74
6.6.1.9	Por el ángulo de salida del chorro.....	74
6.6.1.9.1	Aspersores de ángulo bajo	74
6.6.1.9.2	Aspersores de ángulo normal	74
6.6.1.9.3	Aspersores de ángulo alto	74
6.6.1.10	Según el Área Mojada.....	74
6.6.1.10.1	Aspersores Circulares	74
6.6.1.10.2	Aspersores Sectoriales	74
6.6.1.11	Según la Velocidad de Giro.....	75
6.6.1.11.1	Aspersores de Giro Rápido	75
6.6.1.11.2	Aspersores de Giro lento.....	75
6.6.1.12	Por el tamaño de la Zona a Regar (alcance).....	75
6.6.2	Requerimientos de Riego en el Cultivo	75
6.6.2.1	Patrón de Cultivos.....	76
6.6.2.2	Profundidad de las Raíces del Cultivo	77

6.6.2.3	Plan de Cultivos.....	78
6.6.2.4	Uso Consuntivo de las plantas.....	78
6.6.2.5	Evapotranspiración.....	78
6.6.2.6	Balance Hídrico	78
6.6.2.7	Lluvia Efectiva.....	79
6.6.2.8	Entrada de agua en el suelo	79
6.6.2.8.1	Precipitación.....	79
6.6.2.9	Determinación de los parámetros de riego	80
6.6.2.9.1	Capacidad de Campo (c.c).....	80
6.6.2.9.2	Punto e Marchitez Permanente (P.M.P).....	80
6.6.2.9.3	Densidad Aparente. (Da).....	80
6.6.3	Necesidades Hídricas de los Cultivos.....	81
6.6.3.1	Lámina de riego	82
6.6.3.2	Lámina Neta (L.N).....	82
6.6.3.3	Calculo de la lámina de Agua	83
6.6.3.4	Requerimientos Netos para riego. (R.N.).....	83
6.6.4	Eficiencia de Aplicación.....	84
6.6.4.1	Requerimiento bruto de agua. (R.B.).....	85
6.6.5	Uso Consuntivo.....	85
6.6.5.1	Factor de luminosidad.....	86
6.6.5.1.1	Estudios hidrológicos y climáticos	86
6.6.5.2	Valores de Uso Consuntivo Real	91
6.6.5.3	Valores del coeficiente climático mensual (Kt)	91
6.6.6	Absorción de Agua por los Cultivos	91
6.7	METODOLOGÍA “MODELO OPERATIVO”	94
6.7.1	Uso actual del suelo.....	94
6.7.2	Métodos para Aforar el Agua en Módulo 13B	94
6.7.2.1	Aforo Volumétrico	94
6.7.2.2	Método Velocidad Superficie	95
6.7.2.3	Caudal Concesionada del módulo 13B	95
6.7.2.4	Cultivo de Maíz.....	96
6.7.2.5	Cultivo de Alfalfa.....	96
6.7.3	Interpretación del Levantamiento del proyecto	96
6.7.4	Diseño y Manejo del Riego	97
6.7.4.1	Diseño agronómico	97
6.7.5	Método de Blaney Criddle.....	97
6.7.6	Diseño Hidráulico	107
6.7.6.1	Redes de Riego	107
6.7.6.2	Elementos Necesarios para el Diseño	107
6.7.6.3	Diseño y Dimensionamiento de la Red	107

6.7.6.4	Trazado de la red.....	107
6.7.6.5	Determinación de caudales circulantes por las líneas de toda la red	108
6.7.6.5.1	A la demanda.....	108
6.7.6.5.2	Por turnos.....	108
6.7.7	Hidrantes.....	109
6.7.7.1	Redes de Distribución e Hidrantes.....	110
6.7.8	Tanque Reservorio	110
6.7.8.1	Depósito del Agua.....	111
6.7.8.2	Revestimiento del Reservorio.....	111
6.7.9	Volumen de Almacenamiento.....	112
6.7.9.1	Diseño del Desarenador.....	113
6.7.9.2	Sección Transversal del Desarenador	114
6.7.9.3	Longitud Efectiva del Desarenador.....	115
6.7.9.4	Cálculo del Vertedero al Ingreso del Desarenador	116
6.7.9.5	Cálculo del Vertedero a la Salida del Desarenador.....	117
6.7.9.6	Calculo de la Compuerta del Desarenador	117
6.7.9.7	Diseño de Aliviaderos	118
6.7.9.8	Cálculo del Aliviadero en forma de vertedero.....	119
6.7.9.9	SISTEMA DE CONDUCCIÓN	121
6.7.9.9.1	Tuberías.....	121
6.7.9.9.2	Diseño de la Tubería principal y de conducción	121
6.7.9.9.3	Red de distribución.....	121
6.7.9.9.4	Red Principal	122
6.7.9.9.5	Red Secundaria.....	122
6.7.9.9.6	Sección de la tubería:	122
6.7.9.10	Cálculo de Pérdidas menores o localizadas.....	123
6.7.9.11	Tuberías porta laterales	124
6.7.10	Recursos Técnicos.....	124
6.8	REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	125
6.8.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL	125
C. MATERIALES DE REFERENCIA		164
1	BIBLIOGRAFÍA.....	164
2	ANEXOS	165
2.1	DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍA PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.....	165
2.2	PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO.....	169
2.3	ANÁLISIS DE PRECISO UNITARIOS.....	170
2.4	MAPA MÓDULOS DE RIEGO	206
2.5	CAUDAL DE ADJUDICACIÓN AL MÓDULO 13B	207

2.6	USO DE TERMINOLOGÍA UTILIZADO EN TESIS	208
2.7	MODELO DE ENCUESTA	210
2.8	PLANO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO ...	213
2.9	DETALLES DE TANQUE DE RESERVORIO.....	214
2.10	DISEÑO DE CONDUCCIÓN DE TUBERÍAS PRINCIPALES, SECUNDARIAS Y PERFILES LONGITUDINALES.....	215
2.11	DETALLES DE CAJAS DE VÁLVULAS DE AIRE Y PURGA	216
2.12	DETALLES DE HIDRANTES Y SUS RESPECTIVAS VÁLVULAS; EN LA CABECERA DE CADA PARCELA, ENTREGA AL USUARIO	217

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	25
TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	26
TABLA 3: RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE ESTUDIO DEL MÓDULO 13B.....	27
TABLA 4: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°1	29
TABLA 5: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°2	31
TABLA 6: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°3	32
TABLA 7: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°4	33
TABLA 8: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°5	34
TABLA 9: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°6	36
TABLA 10: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°7.....	37
TABLA 11: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°8	38
TABLA 12: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°9.....	39
TABLA 13: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°10.....	41
TABLA 14: HUMEDAD MEDIA MENSUAL	48
TABLA 15: SISTEMAS DE AGUA DE RIEGO CANAL HUACHI PELILEO.....	51
TABLA 16: SISTEMA RADICULAR DEL CULTIVO MAÍZ.....	77
TABLA 17: DATOS OBTENIDOS DEL INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS II U.T.A.....	83
TABLA 18: SISTEMA DE RIEGO Y SU EFICIENCIA DE APLICACIÓN	84
TABLA 19: COEFICIENTE DE USO CONSUNTIVO PARA DEFINIR CULTIVO	86
TABLA 20: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	88
TABLA 21: VELOCIDADES MEDIAS MENSUALES DEL VIENTO (M/S).....	89
TABLA 22: PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM)	90
TABLA 23: CANTIDAD PROMEDIO ABSORBIDAS-CULTIVOS	91
TABLA 24: COEFICIENTES DE DESARROLLO KC.....	93
TABLA 25: CÁLCULO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ETO (MM/DÍA).....	99
TABLA 26: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)	99
TABLA 27: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)	100
TABLA 28: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)	100
TABLA 29: FACTOR DE COEFICIENTE DE CULTIVO	100
TABLA 30: DETERMINACIÓN DE USO CONSUNTIVO “UC” (MM/MES).....	101
TABLA 31: CÁLCULO DE USO CONSUNTIVO	101
TABLA 32: LLUVIA EFECTIVA (MM/MES).....	102
TABLA 33: CÁLCULO DE LÁMINA NETA DE RIEGO.....	103
TABLA 34: CÁLCULO LÁMINA NETA DE RIEGO (MM/MES).....	103
TABLA 35: CÁLCULO DE LÁMINA BRUTA DE RIEGO (MM/MES).....	104
TABLA 36: REQUERIMIENTO BRUTO DE RIEGO (R.B.R) (L/S/HA), FACTOR DE CONVERSIÓN 0.000386.....	105

TABLA 37: CÁLCULO DE REQUERIMIENTO BRUTO DE RIEGO (M ³ /HA/MES)	105
TABLA 38: REQUERIMIENTOS DE RIEGO TOTALES (L/S).....	106
TABLA 39: PORCENTAJES DE CADA SECTOR DEL PROYECTO	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N.- 1 UBICACIÓN ÁREA DEMOGRÁFICA DEL PROYECTO	6
GRÁFICO N.- 2 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°1	30
GRÁFICO N.- 3: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°2.....	31
GRÁFICO N.-4: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°3	32
GRÁFICO N.-5: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°4	33
GRÁFICO N.-6: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°5	35
GRÁFICO N.-7: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°6	36
GRÁFICO N.- 8: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°7.....	37
GRÁFICO N.- 9: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°8.....	38
GRÁFICO N.- 10: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°9.....	40
GRÁFICO N.- 11: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°10.....	41
GRÁFICO N.- 12: ESTUDIO DEL ÁREA DE PROYECTO	46
GRÁFICO N.- 13: TUBERÍA LATERAL MÓVIL CON ASPERSIÓN	60
GRÁFICO N.- 14: SISTEMA DE RIEGO FIJO CON ASPERSIÓN	61
GRÁFICO N.- 15: SISTEMA DE RIEGO FIJO TEMPORAL-ASPERSIÓN.....	61
GRÁFICO N.- 16: SISTEMA DE CAÑONES DE RIEGO	62
GRÁFICO N.- 17: SISTEMA DE RIEGO PIVOTE	63
GRÁFICO N.- 18: SISTEMA DE RIEGO LATERALES DE AVANCE FRONTAL	64
GRÁFICO N.- 19: SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSOR.....	66
GRÁFICO N.- 20: ACCESORIOS DE TUBERÍA DE PVC	70
GRÁFICO N.- 21: ASPERSOR DE GRAN CAUDAL Y ALTA PRESIÓN.....	73
GRÁFICO N.- 22: COEFICIENTE DE CULTIVO (KC).....	92
GRÁFICO N.- 23: AFORAMIENTO DIRECTO	94
GRÁFICO N.- 24: RESERVORIO HORMIGÓN ARMADO.....	111

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación bajo el tema **“EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** se enfoca principalmente sobre la implementación de un sistema de riego tecnificado o presurizado. Para mejorar el agua de regadío en los terrenos de cultivos del sector, y concientizar a los usuarios a utilizar un nuevo sistema de riego que permitirá optimizar el líquido vital.

Para la realización del mencionado proyecto se realizó los siguientes estudios:

Se tuvo una gira técnica de inspección, en el lugar por parte del investigador, también se realizó un informe técnico hacia a los usuarios para proponer una alternativa del sistema de conducción de riego a los ramales principales y secundarios en sector del módulo 13B.

Se determinó el análisis del área de estudio. Levantamiento Topográfico del área del proyecto, se realizó un recorrido dentro del proyecto a verificar los ramales principales y secundarios de canales de tierra con el aparato técnico GPS, para posterior ingresar en el software Hidráulico para el diseño.

Para la medición del caudal, se determinó mediante el método volumétrico, para comprobar el caudal adjudicado en el módulo 13B, también se consultó con la institución pública SENAGUA. Para comprobar el caudal adjudicado en el módulo 13B.

El diseño definitivo se desarrolló con la aplicación del software, Excel, Auto Civil 3D, la propuesta consta el Diseño del sistema de riego conducción ramales principales y secundarias, la obra de captación hasta las tomas de cada parcela mediante tipo de HIDRANTES, para lo cual al futuro puedan implementar el diseño interior de cada parcela en el sector.

INTRODUCCIÓN

El módulo 13B, del Sistema de riego Ambato Huachi Pelileo, está ubicado en la comunidad de Ramos Loma de la Parroquia Salasaca; entre límite con la Parroquia de Benítez, Cantón Pelileo Provincia de Tungurahua.

El proyecto de estudio tiene un área aproximada de 14,40 hectáreas en las que constan los 120 usuarios del agua de riego en el sector. En el año del 1990 aproximadamente llegó por primera vez el sistema de Canal Ambato Huachi Pelileo, en esa época el agua era suficiente para regar en cualquier tipo de cultivos, hasta hoy día mantiene el agua de riego en el sector y en todo Pueblo Salasaca.

Con el paso de los años el caudal fue disminuyendo poco a poco, hoy en día existe una escasez del agua de regadío en los cultivos del sector aledaño.

La producción de cultivos de maíz, papas, trigo; son utilizadas para el auto consumo entre familiares de hogar y mientras el cultivo de alfalfa es utilizada para dar de comer a los animales como ganado vacuno del cual se obtiene la leche para la venta y para el auto consumo, así mismo, pero no se lo relaciona como una actividad que refleje la base económica de la zona.

El presente estudio pretende buscar nuevas alternativas el sistemas de riego conducción, mejorar la calidad de agua de riego en los cultivos y por ende obtener una buena calidad de productos de cultivos.

El objetivo primordial de que valga, es enfocar nuestros esfuerzos en el campo de Ingeniería Civil brindar el estudio técnico, para el uso de agua de regadío al agricultor mediante el sistema de riego tecnificado mediante tipo de Hidrantes en cada cabecera de lotes en el sector.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

El agua de riego y su incidencia en la producción agrícola en la Parroquia Salasaca, sector Ramos loma del Módulo 13 B del Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización del problema

1.2.1.1 Nivel Macro

El agua es el elemento básico de todos los tipos de vida. Históricamente, el hombre ha aceptado el agua que encontraba a su alrededor como un don del cielo, una especie de derecho adquirido, un producto que podía despilfarrar o ahorrar según lo exigieran las circunstancias. Confiando en una cantidad inagotable procedente de los grandes ríos y de los océanos, ha despilfarrado el agua y la ha contaminado. Castigado por las sequías impredecibles, ha tenido que emigrar miles de kilómetros para calmar su sed. Ha luchado por el agua desde tiempos más antiguos: el rey Senaquerib de Asiria se vengó de los babilonios vertiendo basuras en los cales que abastecían la ciudad. No en vano los jurisperitos romanos utilizaban la palabra rival (rivalis) para designar a aquellos que compartían las aguas de un canal de riego o (rivus).

La actual preocupación de la humanidad por el agua es el reflejo paradójico de una escasez alarmante y universal en medio de la abundancia. Es un hecho de la naturaleza que, así como el agua cubre casi tres cuartas partes de la superficie de la tierra, es también una verdad irónica que rara vez puede encontrarse donde se necesita, cuando se necesita y en las cantidades que se requieren. La cantidad total de agua en la tierra se estima en 1.392 millones de km³. Por cada cm² de la superficie total de la tierra existen 273 litros de agua. Es decir, la cantidad total de agua es equivalente a una capa uniformemente distribuida en la esfera de la tierra, de un espesor de 2.730 m.

La preocupación mundial por el problema del agua está reflejada por la reciente decisión de la UNESCO, para aunar sus esfuerzos en investigaciones sobre el mejor aprovechamiento del agua.

Fuente: (Alberto Benitez, 1965)

1.2.1.2 Nivel Meso

Tungurahua es la provincia más pequeña y más densamente poblada de Ecuador con una intensiva producción agrícola en sus suelos muy fértiles de origen volcánico. La agricultura en Tungurahua depende altamente de sistemas de riego suplementario.

Según el último Censo Agropecuario 2010, un total de 32.600 ha. Son regadas por diferentes sistemas, siendo el más usado el sistema por gravedad que suma el 95% de las hectáreas regadas, de acuerdo a los técnicos éste no es el mejor método de riego ya que ocasiona desperdicios y poca efectividad con relación a la productividad.

De igual forma, la principal pérdida de agua en los sistemas de riego de pequeños agricultores se debe a las bajas eficiencias (menos del 30%) en la aplicación del agua. La producción agrícola en la provincia de Tungurahua ha tenido un gran auge en la última década, lo cual se ha ido desarrollando sin ningún control.

Para cambiar esta situación, el Programa de Manejo Ecológico de las Aguas y Cuencas de Tungurahua PACT trabaja en acciones que buscan gestionar responsablemente el agua para riego e incrementar la producción y productividad agropecuaria. Dejar atrás el “riego por gravedad” y reemplazarlo por "riego por aspersión, micro-aspersión o riego por goteo”. Con la Tecnificación de Riego se duplicará y hasta triplicará el área bajo riego, sin incrementar el volumen de la oferta de agua en fuente y combatir la ineficiencia en el riego.

Fuente: (Carlos Sánchez, 2015)

1.2.1.3 Nivel Micro

La Parroquia Salasaca, perteneciente al Cantón Pelileo siendo unas de la Parroquias rurales muy importante, dentro de la Provincia de Tungurahua el desarrollo potencial de Artesanía, tanto turístico como de producción agrícola los miembros y socios de esta comunidad Ramos Loma los usuarios del Módulo 13B ven en la necesidad de mejorar la gestión y el uso del agua de riego en los diferentes cultivos, mejorar sus réditos económicos, diversificar sus cultivos y de esta forma evitar la migración a otros países.

Los factores que limitan el desarrollo agrícola y productivo de la Parroquia, son las condiciones de los recursos naturales y los factores climáticos, los suelos son arenosos y de escasa retención de humedad, en constante proceso de erosión sea hídrica o eólica. El clima afecta el desarrollo de los cultivos, siendo los principales por la superficie sembrada y los ingresos económicos tales como; maíz, alfalfa, cebada, papa, habas etc. También el componente productivo importante es la ganadería bovina y ovina por el significado económico que representa para el sustento del hogar.

Fuente: (Arq. Edison Vallejo, POT 2011)

1.2.2 Análisis Crítico

Debido al gran cultivo de maíz, alfalfa en la Parroquia Salasaca, y especialmente en el sector de Ramos Loma del Módulo 13B, debemos buscar alternativas que ayuden a optimizar el uso del agua de riego y de esta forma garantizar la calidad de producción de cultivos.

Además debemos tomar en cuenta que el agua de riego Ambato Huachi Pelileo en la Parroquia Salasaca, no es de excelente calidad a la forma de conducción que tiene la misma desde su captación hasta su uso en los cultivos, existen diferentes maneras en que se puede contaminar el agua, por ejemplo, la presencia de animales muertos como perros, suciedades, químicos entre otras, lo cual al ser utilizadas en productos de consumo diario pueden ocasionarnos enfermedades como el cáncer, en cambio al utilizar otros medios de conducción como tuberías

se puede mejorar la calidad del agua de regadío, entonces si a este tipo de conducción implementamos un sistema de riego ya sea por goteo o por aspersión, el ahorro de agua sería importante y en estos tiempos que el agua escasea o su demanda aumenta, sería de gran ayuda ya que no solo aportaríamos al ahorro del agua sino también a la salud de los consumidores de productos agrícolas, como maíz, cebada, tomates etc. En la Parroquia Salasaca y de la Provincia.

Adicionalmente con la implementación del sistema de riego tecnificado, se pueden realizar fumigaciones, curaciones y abonar de manera uniforme y exacta a cada una de las plantas de los cultivos, lo que significa un ahorro en productos químicos y una mejor producción para el agricultor.

Es necesario coordinar con los usuarios beneficiados para su aporte en los estudios y para su posterior ejecución de la obra de conducción de riego en el sector, los beneficiarios del proyecto podrán tener una diversidad de productos agrícolas, debido a que con el abastecimiento de agua permanente podrán planificar diferentes cultivos.

1.2.3 Prognosis

Si no se empieza a planificar métodos modernos en los sistemas de agua de riego y en el control de calidad del agua, el desperdicio del agua cada vez será más notorio, al igual que la proliferación de enfermedades debido al uso de un agua contaminada y una menor producción agrícola del cultivo en el módulo 13B del sector de Ramos Loma en la Parroquia Salasaca y de la Provincia.

1.2.4 Formulación del Problema

¿De qué manera incide el agua de riego en la producción agrícola en los cultivos de la Parroquia Salasaca, del Módulo 13B, sector Ramos Loma?

1.2.5 Preguntas Directrices

¿Cómo se puede aprovechar de mejor manera el agua de regadío en el Módulo 13B sector Ramos Loma?

¿Qué métodos son los más utilizados en la dotación del agua de regadío?

¿Cuál de los métodos será el más óptimo para el Módulo 13B sector Ramos Loma?

¿Cómo se va a mejorar la producción agrícola del sector?

1.2.6 Delimitación del Problema

1.2.6.1 Delimitación de Contenido

La presente investigación será realizada bajo la cátedra de hidráulica, que evalúa el comportamiento del fluido que se traduce en obras de riego, se determina además el volumen y la calidad del agua para ser aprovechada por el hombre. Por otro lado, la temática de investigación se ubica en el área de la Ingeniería hidráulica, y se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el agua.

1.2.6.2 Delimitación Espacial

El estudio de campo se realizará en la Parroquia Salasaca, en el Módulo 13B comunidad de Ramos Loma. Los estudios complementarios se realizarán en la oficina particular.

1.2.6.2.1 Ubicación del área del proyecto

La Parroquia Salasaca limita al Norte con la Parroquia El Rosario; al Sur con la Parroquia Benítez; al Este con las Parroquias García Moreno y la Matriz y al Oeste con las Parroquias Totoras y Picaihua del Cantón Ambato, está localizado a una distancia de 17 km de la ciudad de Ambato, Vía Principal Pelileo Baños junto a la segunda estación de la bomba de la gasolina dirección Ramos Loma Módulo 13B, donde el proyecto de estudio tiene 14,40 hectáreas para implementar el sistema de conducción de agua de regadío en el sector, tenemos vías de tercer y cuarto orden.

Las coordenadas más sobresalientes de la parroquia Salasaca por puntos extremos son: 78°45'68" Longitud Occidental; y 1°10'58" Latitud Sur. Su superficie aproximadamente es de 14,3 km², altitud entre los 2520 a 2940 m.s.n.m., población cuenta con 5195 habitantes, según INEC, Censo 2010.

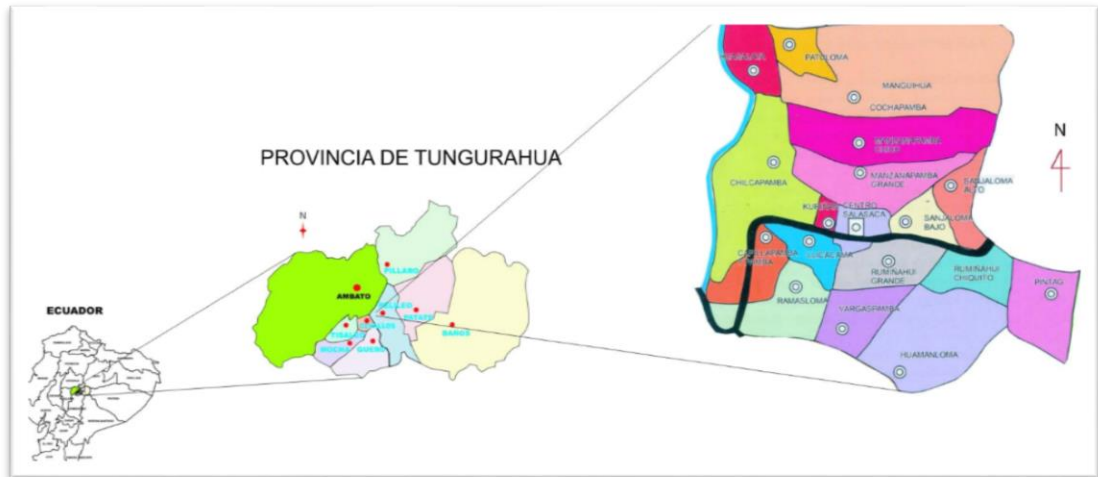


GRÁFICO N.- 1 UBICACIÓN ÁREA DEMOGRÁFICA DEL PROYECTO

Fuente: (Arq. Edison Vallejo, POT 2011)

1.2.6.3 Delimitación Temporal

El presente estudio se realizará desde el mes de Abril 2014 hasta Mayo del 2015 del año en curso tentativamente.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La siguiente investigación se realizará con la finalidad de optimizar el consumo del agua de regadío del canal Ambato Huachi Pelileo del Módulo 13B, el sistema actual no permite que el abastecimiento del recurso hídrico satisfaga las necesidades de los productores de la Parroquia Salasaca, sector de Ramos Loma y de esta manera mejorar la producción agrícola de cultivos de maíz, frejol, tomate, cebada, trigo y vegetales como alfalfa etc.

Incentivando a los pequeños agricultores del sector a utilizar alternativas modernas del agua de riego en sus cultivos además de optimizar el consumo, se pretende optimizar el agua de riego.

Uno de los principales problemas del sector, es la escasez de agua para el riego en los cultivos. Dicho caudal está disminuyendo con el paso de los años debido a varios factores como, mala administración del recurso hídrico entre otros sectores del riego, el calentamiento global, entre otros.

De ahí que surge la necesidad de implementar el sistema de conducción de riego tecnificado, que permita que el regadío del agua sea suministrado de manera automatizada en cantidades técnicamente adecuados de acuerdo al tipo de cultivos.

1.4 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

La investigación que se plantea incluye los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo General

- Analizar el agua de riego y su incidencia en la producción agrícola en la Parroquia Salasaca, sector Ramos Loma del Módulo 13B del Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio consuntivo del área de riego.
- Hacer un diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el sistema de riego actual del Módulo 13 B, sector Ramos Loma.
- Determinar el área a implementarse del proyecto.
- Definir la cantidad del agua de regadío en los cultivos del sector.
- Proponer a los usuarios la utilización del sistema de riego de conducción en los terrenos de cultivos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luego de una investigación Bibliográfica, en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se ha logrado verificar la existencia de proyectos relacionados con Agua de Riego, pero en este caso el proyecto ha sido orientado específicamente para la Parroquia Salasaca del Módulo 13B, comunidad de Ramos Loma, sitio de ejecución del tema del proyecto planteado.

Según la Tesis del Autor Diego Rodolfo Soria Peralvo que lleva como tema: “Diseño del sistema de riego por aspersión para el sector Cooperativa San Vicente de Mulalillo, en la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”, presentada en el 2008, de la que como conclusiones se destaca que:

- El uso de sistema de riego tecnificado permite cultivar productos rentables en diferentes épocas.
- Se adapta a las condiciones de tierra donde es posible aprovechar la topografía del terreno, generando la presión necesaria para el funcionamiento del sistema.

Según la Tesis de Autor Salguero Luis que lleva como tema: Construcción y Funcionamiento de riego por aspersión del programa canales estatales en el sector de Tanicuchi del canal norte cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, paginas 191-192, del año 2006, concluye:

- Para concienciar a los agricultores en forma favorable en la realización del proyecto riego tecnificado y para que los habitantes comprendan la razón por la que tienen que participar en la ejecución del mismo, se deben realizar actividades educativas y de motivación, mediante las cuales se consiga una activa disciplina de trabajo comunitario.

- Se deben promover reuniones en cada módulo de riego en forma organizada y con todos los módulos de riego que tienen éste sistema de tecnificado; en las que se capacitará sobre conducción, mantenimiento, funcionamiento y el pago de la tarifa de riego que es anual, la información detallada debe ser dada por un técnico de la institución CODERECO.
- Se puede afirmar con toda certeza que cuando se construye una obra con la cooperación de la población, ésta aprende a conocer, cuidar y mantener dicha obra, esto es beneficioso para los usuarios de los módulos de riego, ya que son los que cuidan y mantienen éstas obras, durante todo el período de funcionamiento para el cual fue diseñado.

Además de dichos estudios se tomarán en cuenta la conceptualización y descripción de ciertos conceptos básicos, para la recopilación de la información necesaria.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La teórica de fundamentación filosófica tiene como visión a los pequeños agricultores del sector, para la optimización del consumo del agua de regadío en los cultivos de terrenos del sector del módulo 13B de la comunidad de Ramos Loma. El riego es una de las labores agronómicas de gran importancia que permite conseguir potencialmente el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando sus rendimientos.

El recurso hídrico es cada día más escaso, sin embargo se malgasta por lo que es necesario implementar un sistema de conducción riego tecnificado, que optimice el uso de agua para el riego y obtener una mayor productividad de cultivos.

Finalmente el proceso debe tener la participación de todos los usuarios del canal de riego del Módulo 13B, de la comunidad de Ramos Loma, que se verán favorecidos. El sector afecta precisamente la falta de agua de riego en la producción de agrícola y ganadería.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En nuestro país existen varias entidades públicas y privadas, encargadas de la regulación y control del agua entre las principales tenemos:

- Constitución del Ecuador
- SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua)
- Plan Provincial de Riego de Tungurahua 2014-2029 (Departamentos de Recursos Hídricos (Gobierno Provincial)
- TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental

En el capítulo dos de la Ley de aguas para el **BUEN VIER**, sobre el Derecho al riego para la soberanía alimentaria, según las versiones del artículo dicen:

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 subsistema 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.

Art.23.-El Estado garantiza el acceso y conservación del agua, las riberas, humedales, manglares, los estuarios y ecosistemas costeros para: la producción agrícola y pecuaria en pequeña escala y comunitaria, la pesca artesanal, recolección de mariscos y crustáceos, que aseguran la soberanía alimentaria.

Acceso, prelación y uso de las aguas.

Art.65.- El acceso al agua es:

- a) Comunitario
- b) Colectivo
- c) Individual

Prelación en el uso y aprovechamiento de las aguas:

Art.67.- El orden de prioridad que se seguirá para otorgar la autorización de los derechos de uso y aprovechamiento de las aguas será:

- a) Para el consumo humano y uso doméstico
- b) Para la producción agrícola y la ganadería que garantice la soberanía alimentaria
- c) Para el mantenimiento del caudal ecológico y prácticas culturales
- d) Para otras actividades productivas

Art. 52. El Concejo Nacional de Recursos Hídricos determinará la disponibilidad de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, aguas corrientes o estancadas, aguas lluvias, superficiales o subterráneas y todas las demás que contemplan esta Ley. Como aptas para los fines de riego.

Art. 53. Es obligatoria la utilización para riego de las aguas conducidas por canales de regadío construidos con fondos del Estado.

Están sujetas a la obligación previa en el inciso anterior, las heredades dominadas por las canales mencionadas y que tengan una pendiente menor del veinte por ciento.

Manejo Comunitario y de los servicios rurales

Art. 116.- En el ámbito rural la gestión integral del agua y prestación de servicios de agua potable y/o alcantarillado y riego se realizará mediante el manejo comunitario, los sistemas serán administrados por las mismas comunidades o juntas de agua potable, de riego, comités de páramo y manejo de fuentes, y otros, sujetas a las regulaciones que la presente Ley establece. No existirá límite poblacional mínimo y máximo para la conformación de estas entidades.

La administración y manejo del agua al interior de las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y campesinos se realizará de acuerdo a sus normas, derecho propio y costumbres ancestrales.

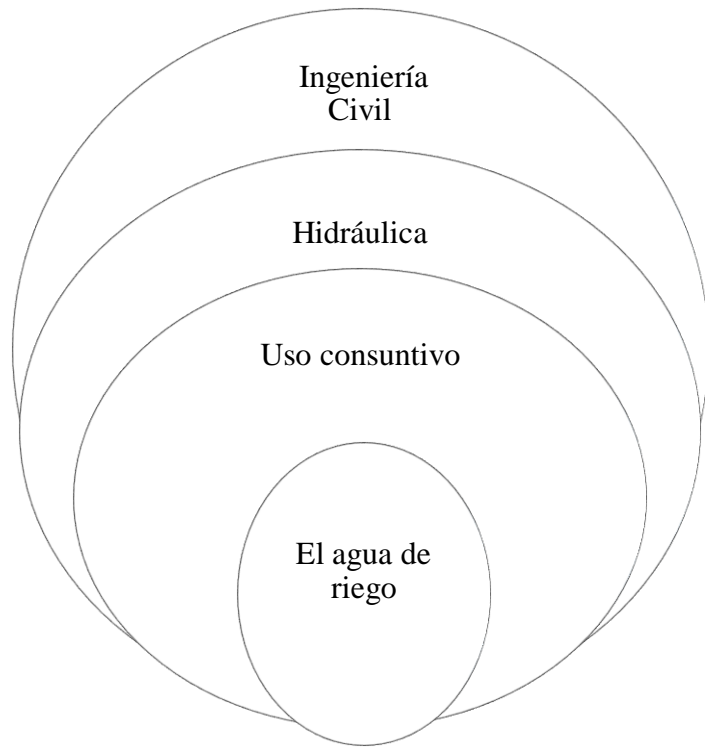
Art. 117.- En su respectiva jurisdicción, las Juntas Provinciales de Administración del agua del CPA, autorizarán el funcionamiento de los sistemas de gestión comunitaria y concederán la respectiva personería jurídica en el caso de que no sean organizaciones comunitarias legalmente establecidas.

Art. 118.- Las entidades comunitarias que operen dentro de una misma zona o región podrán integrar asociaciones o uniones, conformando una persona jurídica distinta, a todos los efectos. Rigen con relación a ellas las mismas disposiciones que para las entidades unitarias.

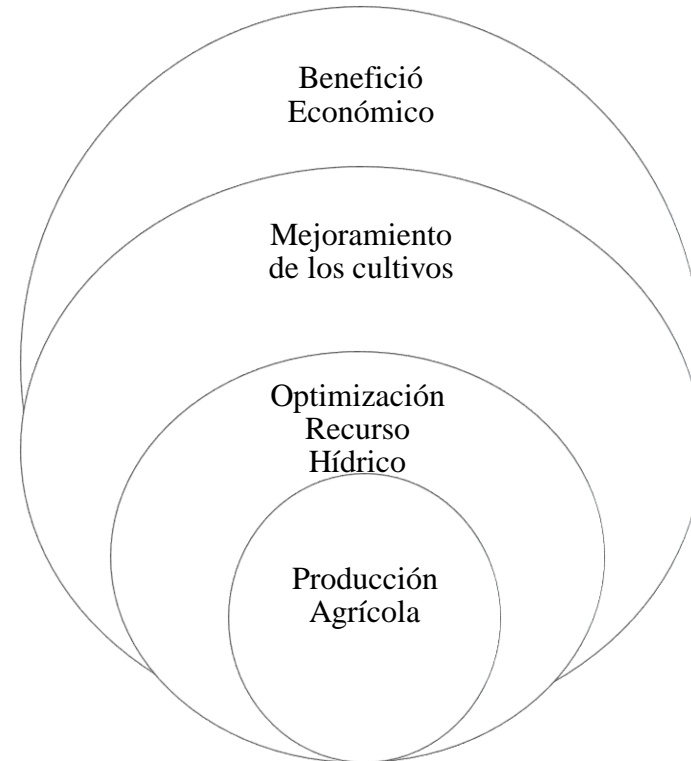
Fuente: (César Cordero, 2013)

2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supra ordinación de Variables



Variable Independiente



Variable Dependiente

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente estudio de investigación se analiza bajo las Normas Hidráulicas, que proponen el medio para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos del Agua de Riego.

2.4.2 Fundamentación Teórica de la Variable Independiente

2.4.2.1 El Agua de Riego

Consiste básicamente el agua utilizada en la producción agrícola, y esta proviene generalmente de vertientes naturales conducida a través de tuberías o canales, desde su captación hasta cada cultivo.

A pesar de la escasez de agua y sus implicaciones en el riego, la Provincia de Tungurahua es la gran abastecedora de alimentos en el Ecuador y el mayor centro de mercadeo y comercialización agropecuaria de la sierra.

Los nueve Cantones que conforman la provincia del Tungurahua no cuentan con una planificación provincial e integral del recurso agua y, por ende, no disponen de un estudio actualizado y profundo sobre la gestión integral del agua y en especial del riego parcelario, lo cual es una limitante para planificar un desarrollo de territorio Provincial y su producción y determinadas políticas para el manejo de las cuencas hidrográficas existentes en Tungurahua.

La Parroquia Salasaca, es una de las Parroquias rurales más lejanas de los periféricos urbanos, por esta razón ha existido un descuido de las autoridades gubernamentales, en levantamientos de estudios técnicos que contribuyan a dar soluciones a los problemas que se han dado en los últimos años. Los problemas más relevantes podemos mencionar, el sistema de riego de una forma tradicional.

El sistema de uso y distribución de riego en la Parroquia Salasaca, se está llevando de una manera ancestral, por esta razón los pequeños agricultores en los últimos años han visto una escasez acelerada y la falta de agua para sus cultivos, siendo esto uno de los factores principales para la reducción de sus ingresos económicos para sus familias y el desarrollo social de su población.

El riego es una de las labores agronómicas de gran importancia que permite conseguir potencialmente el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando sus rendimientos. El riego se puede definir como la aplicación artificial de agua al terreno con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo.

Fuente: (J. Durango, 2001)

2.4.3 Uso Consuntivo

2.4.3.1 Uso del Agua

El hombre aprovecha de diferentes maneras el agua, especialmente en el consumo, en el aseo, en vías de comunicación por los ríos, como fuerza transformable en energía eléctrica, y como se menciona especialmente a continuación, en regadíos artificiales.

2.4.3.2 Uso de riego

El uso de riego son prácticas agrícolas de dar agua al suelo, cuya falta se manifiesta en modificaciones del desarrollo y del metabolismo de las plantas cultivadas.

2.4.3.3 Uso del agua en la agricultura

La agricultura es el uso que mayor demanda del agua supone a nivel mundial. El riego de tierras agrícolas supone la utilización de un 70% de los recursos hídricos en el mundo.

Tener en cuenta la variabilidad del **uso consuntivo** por las plantas, la cual depende de diversos factores en su mayoría determinantes del desarrollo vegetativo de las plantas. La actividad del riego ayuda a una construcción social, donde hombres y mujeres con intereses a veces divergentes que se ponen de acuerdo para una mejor utilización del agua.

Fuente: (Ing. Sergio Valarezo, 2008)

2.4.4 Hidráulica

La **hidráulica** es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa (fuerza) y empuje de la misma.

2.4.4.1 Hidráulica del caudal

La necesidad de proporcionar agua para satisfacer las necesidades físicas y domésticas; el uso de rutas marítimas y fluviales para transporte y viaje, riego de cosechas protección de inundaciones desarrollo de la energía de las corrientes, han forzado a la humanidad a hacer frente al agua desde el comienzo de los tiempos

2.4.4.2 Obra hidráulica

Se entiende por obra hidráulica o infraestructura hidráulica a una construcción, en el campo de la ingeniería civil, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua. Se puede decir que las obras hidráulicas constituyen un conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa.

Fuente: (Larry. W Mays , 2002)

2.4.5 Ingeniería Civil

La **ingeniería civil**, es la rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química y geología a la elaboración de infraestructuras, obras hidráulicas y de transporte. La denominación “civil” se debe a su origen diferenciando de la ingeniería militar.

Tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no sólo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde esta misma. Esto comprende planes de organización

territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros.

2.4.5.1 Ingeniería hidráulica

La ingeniería hidráulica es una de las ramas tradicionales de la ingeniería civil y se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el **agua**, sea para su uso, como en la obtención de energía hidráulica, la irrigación, potabilización, canalización, u otras, sea para la construcción de estructuras en mares, ríos, lagos, o entornos similares, incluyendo, por ejemplo, diques, represas, canales, puertos, muelles, rompeolas, entre otras construcciones.

- Alcantarillado
- Canales para el transporte de agua potable o regadío
- Canales de navegación
- Canalizaciones de agua potable
- Centrales hidroeléctricas
- Depuradoras
- Diques

Evalúa los fenómenos del ciclo hidrológico para el aprovechamiento hidráulico, que se traduce en obras de riego, determina además el volumen y la calidad del agua subterránea para ser aprovechada por el hombre.

Fuente: (Ing Mg: Iván Mariño, UTA 2011)

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.6 La Producción Agrícola

Es el proceso que comprende desde el momento en que se siembran cualquier cultivos un hasta su cosecha.

2.4.6.1 Agricultura

Es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra, las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola y todas las actividades que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que origina la tierra.

Fuente: (Rodrigo S. López, 2012)

2.4.7 Optimización del Recurso Hídrico

Los recursos hídricos se constituyen en uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida.

El agua de riego de modernización de los pequeños agricultores del sector, constituyen una alternativa para el desarrollo agrícola más rentable y con mejores condiciones de tecnología, aprovechando racionalmente el recurso agua.

La modernización del riego implica un equipamiento de acuerdo al sistema de riego utilizado. Permitiendo que el suministro del recurso hídrico satisfaga las necesidades de los productores, además de conseguir un manejo responsable de dicho recurso sin causar impacto ambiental, mejorando las condiciones agrarias del sector obteniendo una mayor y mejor producción.

La implementación de un sistema de riego demostrativa, permitirá la capacitación a futuro de los miembros de la parroquia Salasaca destinada a optar por este sistema de riego, así mismo promoverá el uso de técnicas alternativas de riego que permitan aprovechar los recursos naturales, fomentando al desarrollo agrotecnológico.

La tecnificación busca en sí, la optimización de Recurso hídrico así como la aplicación uniforme de agua en el suelo para mejorar la producción de los cultivos.

Fuente: (Marco Patricio Ramos Ramos, 2013)

2.4.8 Mejoramiento de los Cultivos

Para el desarrollo de los cultivos necesitan agua en cantidades adecuadas para poder producir frutos adecuados. Las plantas están constituidas por el 90% de agua. En condiciones normales, 1 m² de vegetación transpira unos 5.5 litros de agua al día, ósea, el cultivo de una hectárea pierde aproximadamente 55 m³ de agua por día. La planta sólo puede aprovechar el agua del suelo cuando tiene a su disposición suficiente cantidad de aire. En otras palabras, la cantidad de agua y de aire en el suelo deben estar en un cierto equilibrio para obtener un alto rendimiento de los cultivos. Por esto, el productor debe controlar el suministro y el flujo del agua en la tierra.

En momentos de escasez, el productor debe suministrar agua por medio de sistemas de riego. Para planear y ejecutar el control de agua, el productor debe, en primer lugar, saber cuánta agua requiere el cultivo y cómo la absorbe, además es importante conocer cuando se presenta los periodos críticos en la demanda de agua por parte de la planta.

2.4.8.1 Aspectos Productivos

2.4.8.1.1 Cultivos Permanentes

En la Parroquia Salasaca y el sector de proyecto la mayor parte de beneficiarios se dedica a cultivos de maíz, trigos, cebadas, habas, y vegetales como la alfalfa etc. Siendo el cultivo de maíz para el autoconsumo básica de la dieta alimenticia del ser humano.

2.4.8.2 El agua y la producción agrícola

El agua juega un papel primordial en la producción de las plantas, si agregamos la fertilidad del suelo o la promoción adecuada de los macro o micro nutrientes, la producción de los cultivos sería optima en cuanto a prendimiento, considerando las recomendaciones técnicas y las selección de especies de acuerdo a las condiciones ambientales.

Fuente: (Mg. Sc Carlos Fiallos, 1997)

2.4.9 Beneficio Económico

2.4.9.1 Beneficiarios

Los beneficiarios del proyecto podrán tener una diversidad de productos agrícolas, debido a que con el abastecimiento de agua permanente en el sector del módulo 13B, los agricultores podrán mejorar la calidad de cultivos.

Podrán planificar sus cultivos y pedir a diferentes instituciones el adiestramiento en las técnicas de riego como en la inserción de nuevas especies de cultivos.

Con este sistema de riego se beneficiaran todos los usuarios del Módulo 13B, comunidad de Ramos Loma Parroquia Salasaca.

2.4.9.2 Sistema Económico

La producción agrícola del sector, es inminentemente agrícola, poco tecnificada, y con muy baja producción agropecuaria.

Pues según la investigación realizada en la Parroquia como promedio se tiene que una libra de maíz que se siembra rinde un saco con 956 choclos, por lo que mayoritariamente se destina al autoconsumo y comercio local.

En el sector los pequeños agricultores tienen un margen de ingresos con el cultivo de maíz y alfalfa y la producción de leche destina a la venta este ingreso los mantiene durante todo el año.

2.5 HIPÓTESIS

El mejor adecuado el sistema de conducción agua de regadío mediante técnicas de optimización permitirá mejorar la producción agrícola en el sector Ramos Loma Módulo 13B, Parroquia Salasaca.

2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 Variable Independiente

El agua de riego.

2.6.2 Variable Dependiente

Incidencia en la Producción agrícola.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Modalidad de investigación

Dentro de las modalidades de investigación que se utilizó durante el desarrollo del proyecto del sistema de conducción de riego en los cultivos en el sector Módulo 13B, son los siguientes:

La investigación de campo.- Es un icono principal porque se realiza estudios topográficos para poder analizar sistemáticamente el problema, con el objeto de describir, interpretar y entender ciertos factores constituyentes del sector del proyecto.

La problemática expuesta se incorpora también una investigación documental bibliográfica.

La investigación bibliográfica.- La mayor parte de estudio de investigación está apoyada por medio de la utilización de diferentes libros y tesis sobre el Agua de riego, que se encuentra en la Biblioteca de F.I.C.M de la Universidad Técnica de Ambato, y otros medios de investigación.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación llegará a nivel:

3.2.1 Exploratorio

La presente investigación se establece como exploración en el campo se ha podido destacar el problema de investigación, ante la incidencia en la producción agrícola del sector del Módulo 13B, comunidad Ramos Loma Salasaca.

3.2.2 Descriptivo

La investigación estará adicionada al nivel descriptivo fundamental, ya que vamos a estudiar el lugar del problema, y esto nos ayuda en correlacionar la información técnica obtenida y emitir una interpretación adecuada de los resultados.

3.2.3 Explicativo

Una vez que la hipótesis ha sido comprobada, se planteará una solución muy entendible y sobre todo factible y económica.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

La población de estudio está conformada por el número de usuarios del canal de riego del Módulo 13B, del sector Ramos Loma, Parroquia Salasaca actualmente cuenta con 112 usuarios del agua de riego.

3.3.2 Muestra

La muestra es un subconjunto representativo de la población. Para obtener una mayor precisión en las estimaciones del tamaño de la muestra. Para la determinación del tamaño de la muestra utilizaremos la fórmula general adecuada, el muestreo puede fluctuar entre 1% y 5%, según la cátedra de proyectos de investigación de noveno semestre UTA.

3.3.2.1 Selección de la muestra

La investigación se realizó en la Parroquia Salasaca, en sector Ramos Loma del Módulo 13B, en donde la población son 112 usuarios beneficiarios.

Cálculo de la muestra.

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

Siendo:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población 112 usuarios

E = Error de muestreo = 5%

Nº Población / Vivienda = 4, Dato del INEC 2010

Formula general:

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

$$n = \frac{112}{0.05^2(112-1)+1}$$

$n = 88$ usuarios

$$N^\circ \text{ encuestados} = \frac{88}{N^\circ \text{ Pobl} / \text{Vivienada}}$$

$$N^\circ \text{ encuestados} = \frac{88}{4}$$

$N^\circ \text{ encuestados} = 22$ usuarios

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable Independiente

El agua de riego.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El agua de riego, consiste en aportar agua al suelo para suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo, se utiliza en la agricultura y en jardinería etc.	Aportar	Planificación	¿Qué tipo de sistema de conducción de riego utilizará en el sector Módulo 13B?	Entrevistas. Observación Ficha Técnica
	Suministrar Actividad	Estudio Investigación	¿Utiliza agua de riego para sus cultivos Si- No-?	Entrevistas. Observación. Ficha Técnica
	Económica	Desarrollo de la Población	¿Cómo mejorará la economía en el sector?	Entrevistas. Observación Ficha Técnica

TABLA 1: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

3.4.2 Variable Dependiente

Incidencia en la Producción agrícola.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS
La agricultura es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. Las actividades agrícolas suelen estar destinadas a la producción de alimentos.	Técnicas	Estudio.	¿Qué técnicas se aplicaran en producción agrícola?	Entrevistas. Observación Ficha Técnica
	Conocimiento	Investigación.	¿Cómo se puede mejorar el sistema de producción de cultivos?	Entrevistas. Observación. Ficha Técnica
	Cultivos	Producción.	¿Qué tipos de productos se cultivarán en el sector?	Entrevistas. Observación Ficha Técnica

TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PREGUNTAS BASICAS	EXPLICACIÓN
1) ¿Para qué?	Mejorar la calidad de agua de riego en los cultivos.
2) ¿Cuáles son las poblaciones?	Usuarios del Módulo 13 B, sector Ramos loma.
3) ¿Sobre qué aspectos?	Variable Independiente; El agua de riego Variable Dependiente; Incidencia de la producción agrícola del sector.
4) ¿Quién?	Egresado: Willian Jaime Masaquiza Caisabanda
5) ¿Cuándo?	Diciembre 2014 - Mayo 2015
6) ¿Dónde?	En el sector Ramos Loma del Módulo 13 B, parroquia Salasaca.
7) ¿Frecuencia de aplicación?	Una sola vez
8) ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, Observación, Formularios Entrevistas.

TABLA 3: RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE ESTUDIO DEL MÓDULO 13B

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.6.1 Plan de procesamiento de la Información

Para la recolección de información del trabajo de investigación sobre el Agua de riego en el Módulo 13B sector Ramos Loma, se utilizó las técnicas que pueden ser utilizadas por el analista del proyecto para desarrollar las estructuras de información, las cuales pueden ser:

La encuesta, la entre vista, el cuestionario, la observación etc. Todas estas técnicas se aplicarán en un momento en particular, con la finalidad de obtener información

clara precisa, que será útil a una investigación en común. La encuesta, es una herramienta técnica de información en la cual se utilizan formularios destinados a un conjunto de personas, es decir en este proyecto de estudio serán los usuarios del sistema de riego módulo 13B, sector de Ramos Loma para lo cual los formularios serán idénticos para todos los encuestados. Contienen una serie de preguntas que se responden por escrito en el mismo formulario.

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El análisis e interpretación de resultados se procederá a realizar en base a las encuestas realizadas a los usuarios del Módulo 13B, sector Ramos Loma.

Con el resultado del análisis e interpretación se establecerán las conclusiones y recomendaciones.

El formato se elaboró de acuerdo a las variables propuestas en el tema del problema de investigación. Esta metodología nos permite obtener una información adecuada representativa del problema del sector y de uso de agua de riego.

Modelo de encuesta; **Ver Anexo 2.7**

4.1.1 Encuesta sobre el mejoramiento del Agua de riego en los cultivos del sector Ramos Loma módulo 13B.

4.1.1.1 Pregunta N°1

1.- ¿Qué servicios dispone en el sector Ramos Loma módulo 13B?

a) Agua potable b) Energía eléctrica c) Teléfono d) Alcantarillado

Parroquia Salasaca, en la comunidad de Ramos Loma del módulo 13B, los usuarios que fueron evaluados en la encuesta contestaron las siguientes preguntas.

SERVICIOS	Si %	No %	Total %
Agua potable	100	-	100
Energía eléctrica	100	-	100
Teléfono	00	-	000
Alcantarillado	95,45	4,55	100

TABLA 4: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°1

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

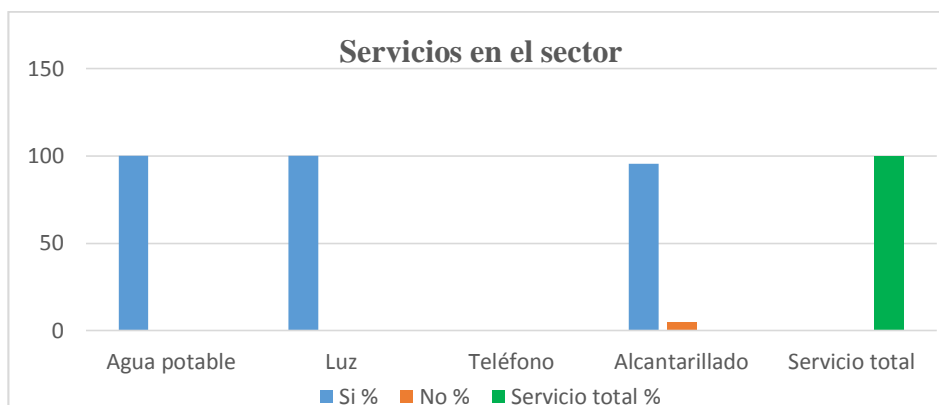


GRÁFICO N.- 2 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.º 1
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N.º 1

Según la estructura de análisis estadística, de las opiniones de los usuarios del módulo 13B; visto la tabla y gráfico N.º 1, se determina que 22 usuarios encuestados contestaron que el sector cuenta con agua potable y energía eléctrica con 100%, y mientras que 95,45% tienen alcantarillado y apenas el 4,55% no tienen alcantarillado solo utilizan pozo séptico.

Interpretación de la pregunta N.º 1

Interpretación de datos del análisis N.º 1, los usuarios del sistema de riego módulo 13B, tienen una buena cobertura de servicios básicos tales como agua potable, luz eléctrica y alcantarillado etc. Entonces podemos decir que la cobertura de servicios básicos en el área de influencia es aceptable.

4.1.1.2 Pregunta N.º 2

2.- ¿Los terrenos que usted trabaja son?

- a) Propios b) Arrendados

Según las contestaciones sobre tenencia de lotes en el sector del proyecto, casi la mayoría de los usuarios son dueños de los terrenos.

TERRENOS	Si %	No %	Porcentaje %
Propios	90,91	-	90,91
Arriendos	-	9,09	9,09
Total	90,91	9,09	100

TABLA 5: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°2
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

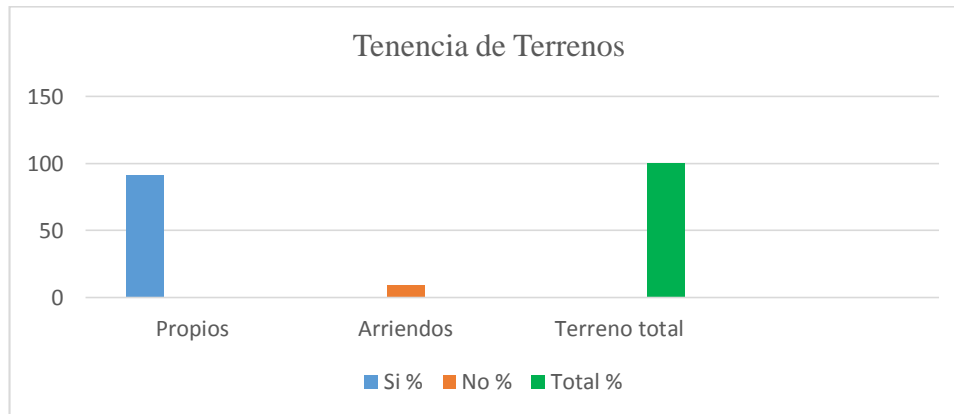


GRÁFICO N.- 3: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°2
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°2

Según la estructura de análisis de estadística los usuarios del módulo 13B; indican el 90,91% de los usuarios de agua de riego cuentan con tierras propias, tienen escrituras públicas, posesiones efectiva y contratos que certifican el título de propiedad, y mientras el 9,09% de los usuarios de módulo de riego trabajan en terrenos arrendados.

Interpretación de la pregunta N°2

Del análisis N°2 estadísticamente sobre la tenencia de tierras, la mayor parte de los usuarios son propiamente dueños de lotes en el proyecto, así mismo con el apoyo de la Institución pública “Secretarías de tierras”, por lo tanto si tienen catastros actualizados para poder hacer la implantación del sistema de riego tecnificado de la líneas de conducción.

4.1.1.3 Pregunta N°3

3.- ¿Cada que tiempo riega en los cultivos que usted siembra?

a) Día b) Semana c) Mes

El agua de riego en los diferentes cultivos son cada vez escasas, ya que el módulo de riego el caudal que fluye en el sector, no abastece a los 14.40 ha de cultivos.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje %
Día	3	13,64
Semana	8	36,36
Mes	11	50
Total	22	100

TABLA 6: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°3

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

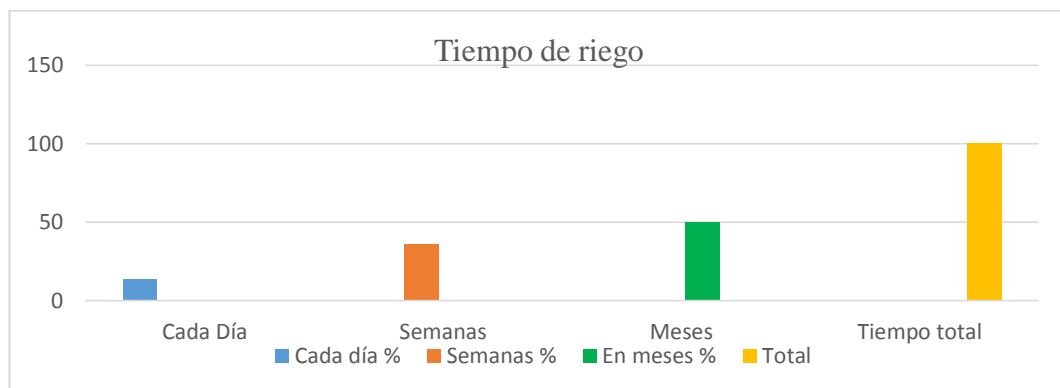


GRÁFICO N.-4: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°3

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°3

Según la estructura de análisis de la pregunta N°3, de las opiniones de los usuarios del módulo 13B, visto la tabla y gráfico N°3 de los 3 encuestados que corresponde al 13,64% riegan el agua en los cultivos cada tres días después, pero solo riegan durante las horas de la noche, y al madrugada, y 8 de los encuestados que corresponde al 36,36% riegan el agua en los cultivos así mismo cada tres semanas

después, según la necesidad de cultivos, y mientras el 50% riegan después de cada tres meses después, por la escases de agua en el sector.

Interpretación de la pregunta N°3

Interpretación del análisis N°3, sobre el sistema de riego en el sector, son muy irregulares el riego en los cultivos, ya que nadie riega diariamente, por la escases de agua por tal razón se busca implementar sistema de conducciones tecnificados.

4.1.1.4 Pregunta N°4

4.- ¿Le alcanza el tiempo y el volumen que le dejan regar en los cultivos?

Respecto a la pregunta cuatro, el mismo investigador conoce la parte de agua de riego, en el sector de Salasaca, el volumen de agua de riego, no alcanza durante las 24 horas de riego en los diferentes cultivos casi como maíz, papas, alfalfa consumen cantidad de agua.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje%
Si	5	22,73
No	17	77,27
TOTAL	22	100

TABLA 7: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°4

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

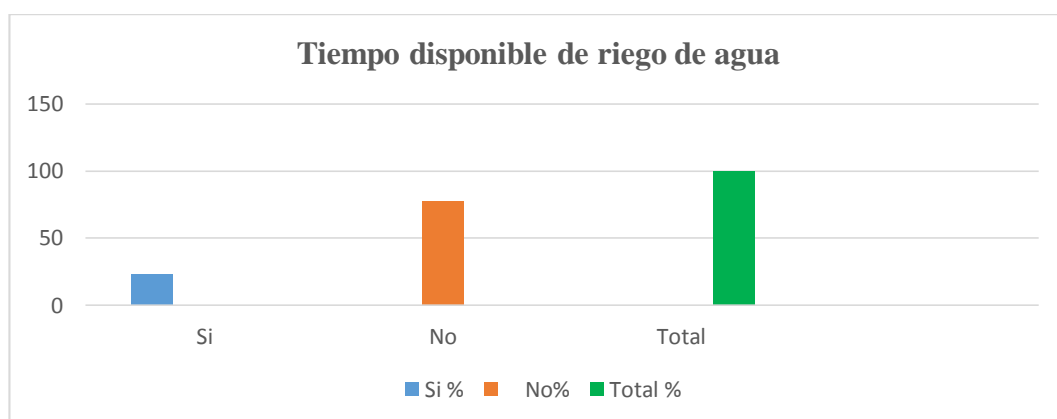


GRÁFICO N.-5: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°4

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°4

Según la estructura de análisis las opiniones de los usuarios del módulo 13B, visto la tabla y gráfico N°4, de los 5 encuestados que corresponde al 22,73% aceptan que el tiempo y volumen de agua de riego si alcanza, y mientras que el 17 que corresponde al 77,27% de los encuestados, no aceptan y dicen no alcanza el tiempo de riego durante las 24 horas.

Interpretación de la pregunta N°4

Interpretación de análisis N°4, actualmente en el sector del módulo no existe un calendario de riego, que funciona y se respete por los usuarios.

Estos resultados demuestran claramente que hay déficit en el agua de riego en el sector del módulo 13B.

4.1.1.5 Pregunta N°5

5.- ¿Para qué usa el agua de riego?

a) Uso agrícola b) Uso pecuaria

En la parroquia Salasaca, de las 18 comunidades incluido la zona del proyecto, la mayor parte se utilizan el agua de riego solo en los cultivos.

Opini3n	Frecuencia		Porcentaje
Uso agr3cola	95,45	-	95,45
Uso pecuaria	-	4.55	4,55
Uso total	95,45	4.55	100

TABLA 8: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°5
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

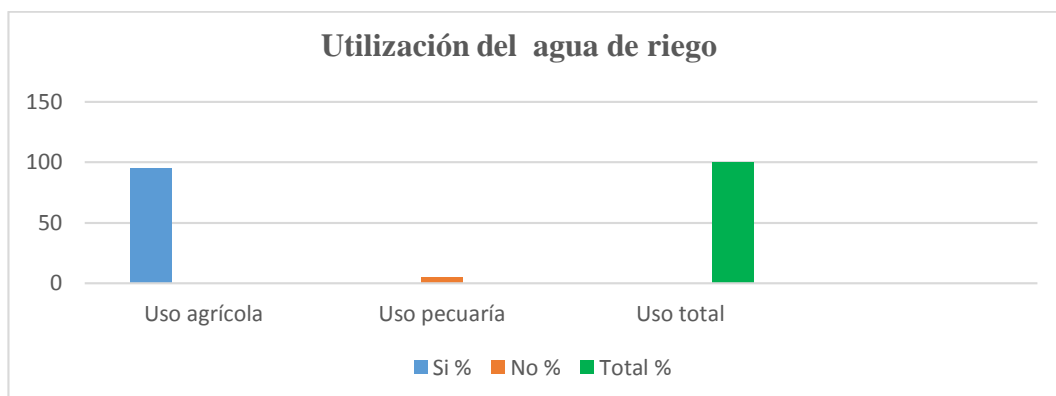


GRÁFICO N.-6: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°5

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°5

Según la estructura de análisis estadística, las opiniones de los usuarios del módulo 13B, visto la tabla y gráfico N°5, la mayor parte de los usuarios el 95,45% utilizan el agua de riego en los diferentes sistemas de cultivos, y mientras el 4,55% utilizan en uso pecuaría y otros usos, como para lavar los tubos de alcantarillado domésticos en la líneas de conducción de las aguas negras.

Interpretación de la pregunta N°5

Según los datos de análisis N°5, la utilización del agua de riego así mismo la mayor parte de los usuarios solo utilizan en el campo de riego y apenas el 4,55 % utilizan en otras actividades.

4.1.1.6 Pregunta N°6

6.- ¿Existe organización local para transportar el Agua de regadío?

- a) Sí organizan b) No se organizan**

En el módulo 13B, es igual que en otros módulos de riego que existe en la Parroquia Salasaca, si existe poca organización para ir y venir trasportando agua de otros sectores.

Opinión	Si%	No%	Porcentaje%
Se organizan	40,91	-	40,91
No se organizan	-	59,10	59,10
Organización total	40,91	59,10	100

TABLA 9: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°6

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

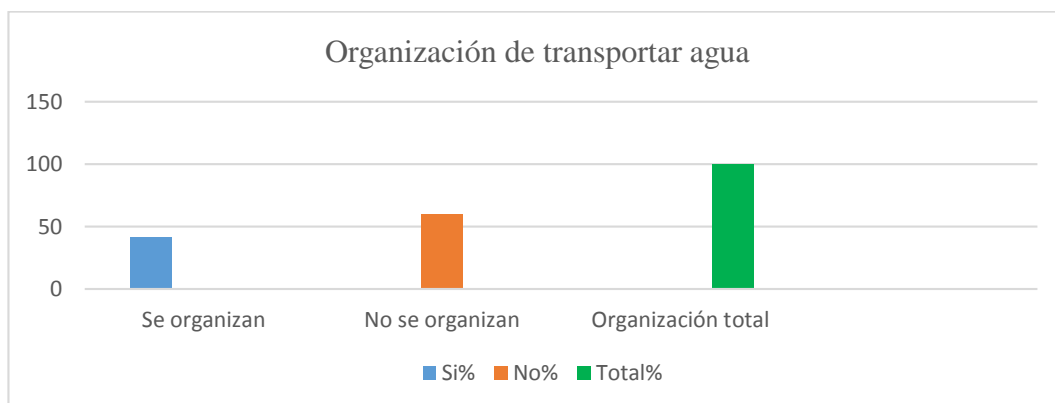


GRÁFICO N.-7: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°6

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°6

Según la estructura de análisis estadística, las opiniones de los usuarios del módulo 13B, visto la tabla y gráfico N°6 el 40,91% de los encuestados dicen que si existe poca organización de ir y venir llevando agua de otros sectores, mientras que 59,10% no aceptan la organización.

Interpretación de la pregunta N°6

En el sistema de riego del módulo 13B, se tiene por costumbre de ir a llevar el agua por grupos ya sea esto entre familias o con vecinos de esta manera evitan el robo de agua que pasan a otras comunidades.

4.1.1.7 Pregunta N°7

7.- ¿A la crianza de que animales se dedica usted?

a) Vacas b) Conejos c) Chanchos

Los moradores del sector son pequeños agricultores y se dedican tener animales para ingresos económicos de la familia.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Vacas	17	77,27
Conejos	4	18,18
Chancos	1	4,55
Total	22	100

TABLA 10: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°7
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

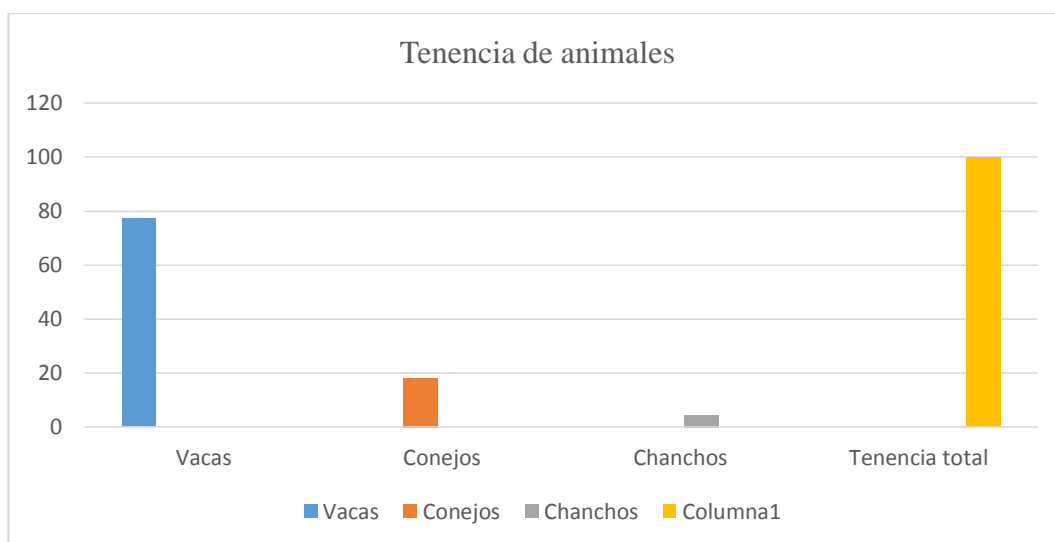


GRÁFICO N.- 8: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°7
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°7

Según la estructura de análisis estadística, las opiniones de los usuarios del módulo 13B, con respecto a la dedicación de la crianza de los animales, 17 encuestados que corresponde al 77,27% tienen vacas y toros (bovinos) y 18,18% se dedican a la crianza de conejos también salen rentables en el mercado y mientras que el 4,55% se dedican a la crianza de chanchos (porcinos). etc.

Interpretación de la pregunta N°7

Interpretación de análisis N°7, Como complemento a la actividad agrícola se encuentra también la actividad ganado bovino y la crianza de conejos.

De la investigación se puede decir que la crianza de animales es fuente de ingreso de los pequeños agricultores en la comunidad de Ramos Loma Módulo 13B.

4.1.1.8 Pregunta N°8

8.- ¿Qué formas de riego usa para sus cultivos?

a) Por inundación gravedad b) Riego por aspersión c) Riego por goteo

En la Parroquia Salasaca, siguen manteniendo con el mismo sistema de riego tradicional denominado surcos o huacos para cultivos.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Por inundación	19	86.36
Riego por aspersión	-	-
Riego por goteo	3	13.64
TOTAL	22	100

TABLA 11: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°8

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

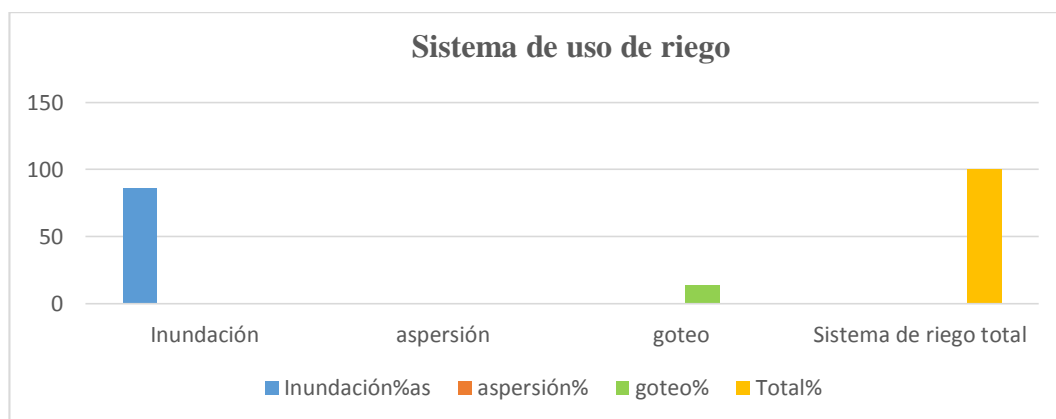


GRÁFICO N.- 9: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°8

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°8

Según la estructura de análisis estadística, las opiniones de los usuarios del módulo 13B, contestaron que el 86,36% utilizan el método de riego por inundación o Huachos y apenas 13,64% utilizan el sistema de riego por goteo en los cultivos de fresas y no se utilizan el sistema de riego por aspersión.

Interpretación de la pregunta N°8

En la comunidad de Ramos Loma del módulo 13B, no existe una infraestructura y condicionamiento apropiado para un uso eficiente del agua.

Según los datos de análisis de N°8 ninguno de los usuarios encuestados no utilizan un sistema tecnificado de riego.

4.1.1.9 Pregunta N°9

9.- ¿Cuáles son principales sistema de cultivos en el sector?

a) Maíz b) Papas c) Alfalfa d) Abas

En la comunidad de Ramos Loma el sistema de cultivos se dedica principalmente a siembra de maíz, papas, cebada, trigo, alfalfa, se siembran casi todo el año.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje%
Maíz	13	59,10
Papas	2	9,10
Alfalfa	7	31,82
Total	22	100

TABLA 12: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°9
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

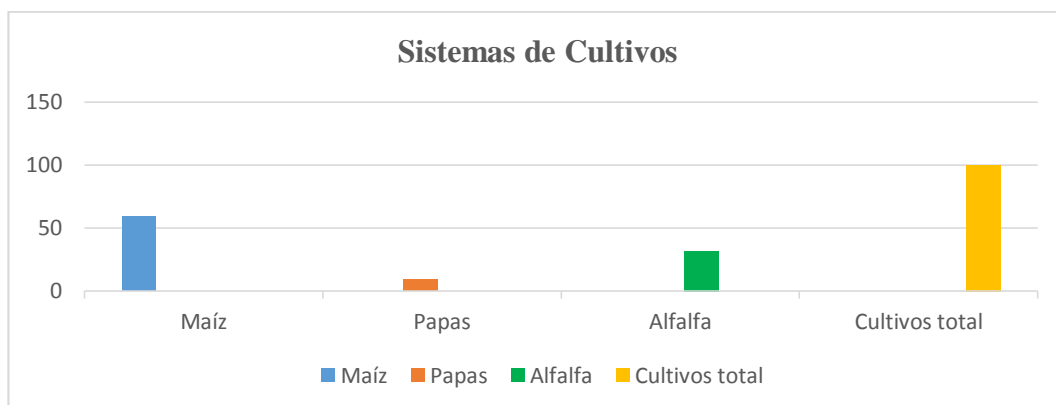


GRÁFICO N.- 10: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°9
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°9

Según la estructura de análisis estadística, las opiniones de los usuarios del módulo 13B, el sistema de cultivos que gran porcentaje corresponde 59,10% a siembra de maíz y 9,10% se dedican a siembra de papas y mientras el 31,82% se dedican a siembra de alfalfa.

Interpretación de la pregunta N°9

Interpretación de análisis estadística, N°9 se toman en consideración, la rotación de sistemas de cultivos entre los cuales se pueden manifestar el maíz, la papa, la alfalfa etc.

Con la implementación del sistema de conducción de riego, se pretende sembrar nuevos cultivos en el sector del proyecto.

4.1.1.10 Pregunta N°10

10.- ¿Conoce usted si el agua que utiliza para el riego es adecuada?

- a) Adecuada b) No adecuada**

El agua de riego, debe ser adecuada para el riego en los cultivos ya que es analizado, investigado por grandes investigadores del estudio hidráulico.

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Adecuada	15	68,18
No adecuada	7	31,82
TOTAL	22	100

TABLA 13: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°10
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

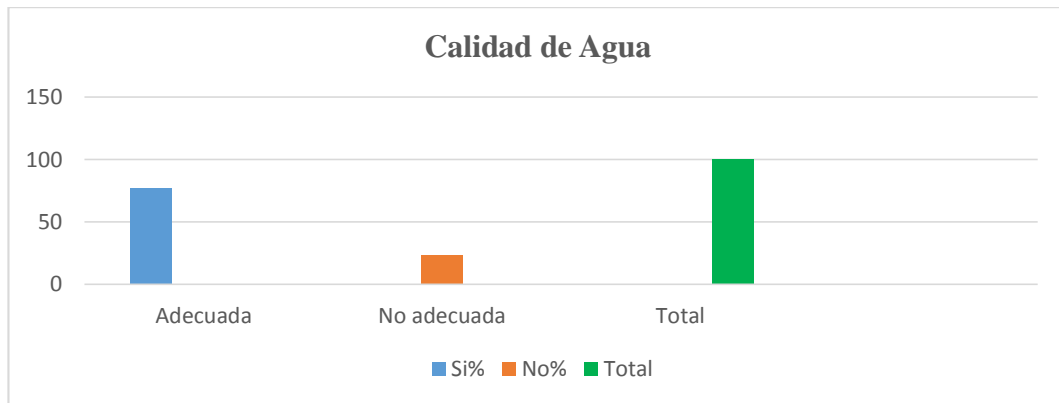


GRÁFICO N.- 11: RESULTADOS DE LA PREGUNTA N°10
Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Análisis de la pregunta N°10

Según la tabla y gráfico N°3 determina 15 usuarios encuestados que corresponde al 60,18% contestan que si conocen si el tipo de agua es adecuada para el riego, y mientras 7 usuarios que corresponde al 31,82% contestan que no conocen si el tipo de agua es adecuada para el riego en los cultivos.

Interpretación de la pregunta N°10

Interpretación de análisis estadística N°10, un número de 15 personas de los encuestados conocen sobre el agua de riego, y mientras 7 usuarios encuestados desconocen sobre la utilidad del agua de riego en Módulo 13B.

4.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez realizada la encuesta a los usuarios del Módulo 13B del sector Ramos Loma de la Parroquia Salasaca, prosigue la verificación de la hipótesis, al estar ambas actividades relacionadas en el proyecto de agua de riego.

En cuanto al análisis e interpretación de resultados estadística de la encuesta sobre la implementación del sistema de conducción de riego en los cultivos del sector y la acometida al tipo de hidrantes en cada cabecera de lotes, para el desarrollo de la producción agrícola, se aseguran que con este nuevo modelo de riego se optimizará la utilización del recurso agua y beneficiará la producción agrícola de los cultivos en el sector, entonces al optimizar el agua de riego se aporta a la mejor distribución de esta entre los usuarios.

En la asamblea general del módulo 13B en la comunidad de Ramos Loma las encuestas realizadas sobre el Agua de riego para la implementación del sistema de conducciones en el módulo 13B, con gran porcentaje de los usuarios se aprobó la propuesta de implementación del proyecto en el sector.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido el trabajo de investigación que incluye: visitas personales a los encuestados, socialización en reuniones con las juntas de riego, análisis geográfico y levantamiento de las encuestas y su procedimiento de análisis de información se indica:

5.1 CONCLUSIONES:

- 1.-** La zona del sector cuenta con el canal de riego Ambato Huachi Pelileo, Módulo 13B sector Ramos Loma Parroquia Salasaca, desde el cual podemos reservar el caudal hacia los terrenos de cultivos con la implementación de sistema de conducción, sin la necesidad de mecanización o unidad de bombeo.
- 2.-** Los usuarios del sector del canal de riego módulo 13B, son pequeños agricultores con una organización débil y una limitada participación efectiva.
- 3.-** Para la tecnificación del sistema de agua de riego en los cultivos del módulo 13B, se escoge el diseño del sistema de conducción de líneas mediante Hidrantes hasta las tomas de las parcelas.
- 4.-** Se podrá utilizar la topografía del terreno permitiendo con este sistema de riego a gravedad aprovechara, las pendientes del 2 a 10%, sin la necesidad de manipulación de bombes que permitan incrementar la presión en el agua.
- 5.-** Con la implementación del sistema de conducción de riego en el sector y mediante colocación de Hidrantes en cada lote se optimizará el agua de regadío.

5.2 RECOMENDACIONES:

Una vez sistematizada las conclusiones se recomienda:

1.- Se recomienda realizar el sistema de agua de riego con Hidrantes en las tomas de parcelas, para que los cultivos del sector sean dotados del agua de regadío, el cual se replicara a diferentes tipos de cultivos dependiendo del agricultor.

2.- Se recomienda el diseño de las redes principales y secundarias del sistema de agua de riego en el módulo 13B sector Ramos Loma, con la consiguiente tecnificación de la irrigación, se aportará con el desarrollo de la producción para los pequeños agricultores del sector.

3.- Después de la ejecución de la obra del sistema de agua de riego tecnificado, es muy recomendable dar conferencias técnicas a los beneficiarios sobre mantenimiento adecuado con el propósito de mantener en buen estado el sistema.

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

TEMA: “El agua de riego y su incidencia en la producción agrícola en la Parroquia Salasaca, sector Ramos Loma del Módulo 13B del Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua”

6.1 DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIO DEL PROYECTO

6.1.1 Aspectos Generales

Estos datos nos permitirán conocer el espacio territorial donde está localizado nuestro sitio de trabajo, de esta manera sabremos donde dirigir nuestros esfuerzos.

6.1.2 Ubicación del proyecto

Nombre de la Parroquia: Salasaca “Ramos loma Módulo 13B”

La Parroquia Salasaca se encuentra en el Occidente del Cantón San Pedro de Pelileo en la Provincia de Tungurahua y tiene una superficie de 1279,98 hectáreas de acuerdo a la cartografía emitida por el INEC, 2010. Su población es de 5886 habitantes de todo el sector de la Parroquia Salasaca.

La Parroquia Salasaca limita al norte con la Parroquia El Rosario; al Sur con la Parroquia Benítez; al Este con las Parroquias García Moreno y la Matriz y al Oeste con las Parroquias Totoras y Picaihua del cantón Ambato.

Salasaca cuenta con 18 comunidades, una de las comunidades dentro de la parroquia es “Ramos Loma” en el cual se encuentra el proyecto en estudio sector módulo 13B está situada dentro de la Parroquia Salasaca, vía principal Ambato Pelileo, estación de gasolinera Pilco, pasando comunidad de Llicacama se ubica comunidad de Ramos Loma y el proyecto de estudio.

Ubicación Área del proyecto: Al norte comunidad de Llicacama, al Sur Parroquia el Benítez, al Este comunidad de Vargas Bamba, al Oeste el parroquia el Totoras.

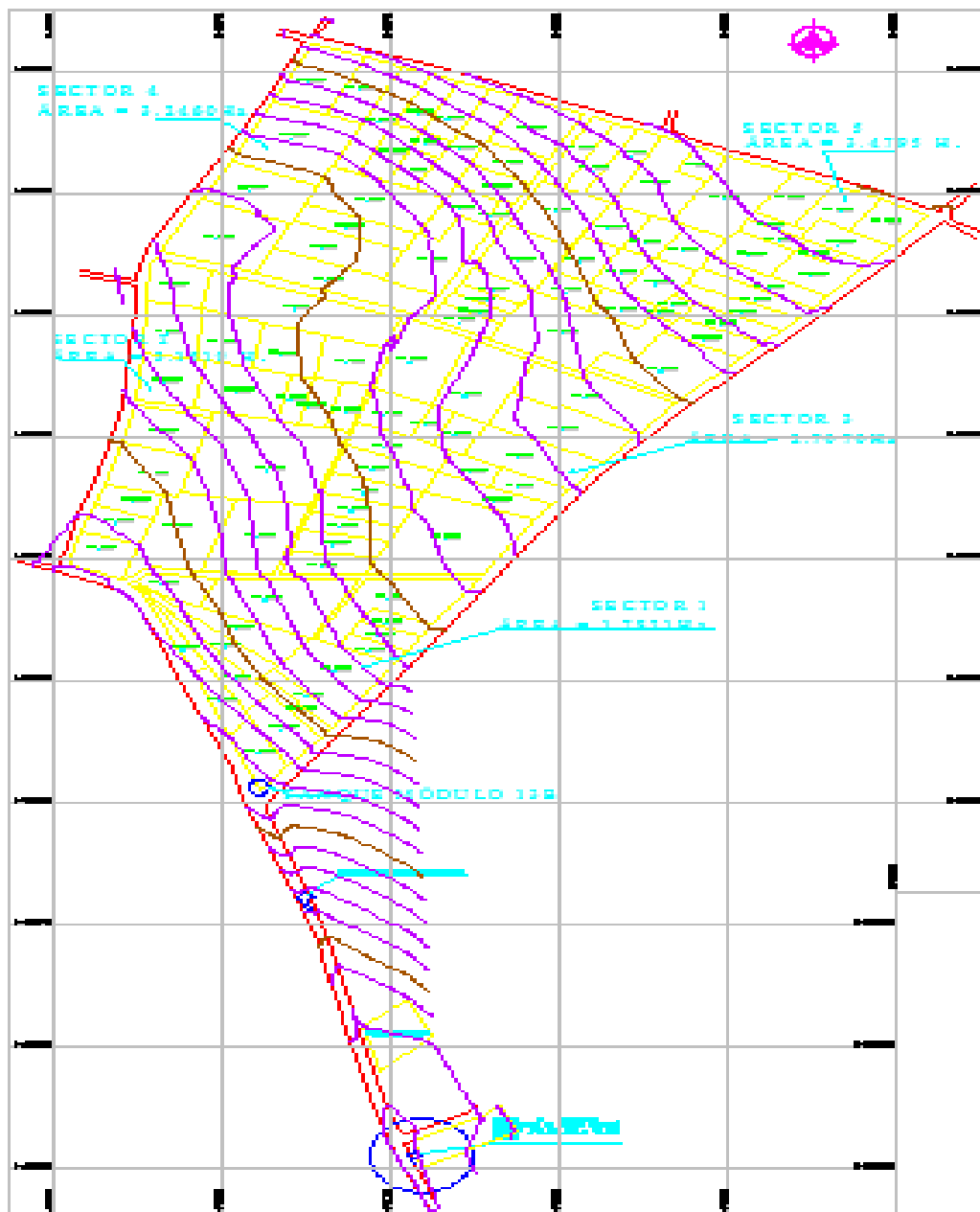


GRÁFICO N.- 12: ESTUDIO DEL ÁREA DE PROYECTO

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

6.1.3 Ubicación Astronómica

En lo que concierne al estudio de este proyecto el sector del módulo 13B, se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas más sobresalientes del por puntos extremos son: 78°45'68" Longitud Occidental; y 1°10'58" Latitud Sur.

Superficie del proyecto: Su extensión aproximada es de 15,04 hectáreas

Altitud: Se encuentra entre los 2520 a 2740 m.s.n.m.

Población actual: 120 Usuarios del módulo 13 B

6.1.4 Beneficiarios

Los beneficiarios con la ejecución de este proyecto serán los usuarios del módulo 13B, que no cuentan en los terrenos con sistema de agua de riego tecnificado en los cultivos del sector.

El sistema de conducción que se presentara, les permitirá optimizar el agua de regadío en la producción agrícola del sector, y de esta manera mejorar su producción de diferentes cultivos, a fin de garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir.

6.1.5 Estudios Fundamentales

Para el estudio del proyecto del agua de riego, para la producción agrícola se determinan los siguientes parámetros importantes.

6.1.5.1 Estudios Topográficos

Es la parte medular, el estudio topográfico que nos permite saber cómo está formado el área del proyecto.

Permitiendo al diseñador realizar el trazado adecuado de los diferentes sistemas y la ubicación más propicia para las estructuras hidráulicas.

6.1.5.2 Orografía

La comunidad de Ramos Loma, se encuentra asentadas en una zona ondulada al pie del Teligote, con unas vegetaciones típicas de diferentes tipos de cultivos.

6.1.5.3 Temperatura

De acuerdo a la información obtenida en el INAMHI, la parroquia Salasaca presenta dos rangos de temperatura:

- a) La primera, cubre prácticamente toda la parroquia y del sector del estudio y está en el rango entre los 12-14 °C.
- b) La segunda cubre una pequeña parte del extremo Sur de la parroquia y está en el orden de 14-16 °C.

6.1.5.4 Precipitación

La parroquia Salasaca está conformado por 18 comunidades, en general tiene pocas precipitaciones y se puede verificar lluvias en dos diferentes rangos.

El primero se localiza en la parte Sur de la parroquia en la comunidad Huaman loma y es la que más lluvias con un rango de 500 a 750 mm, por ser localizado con el serró de Teligote. La segunda cubre la mayor parte de la parroquia, las 17 comunidades.

6.1.5.5 Humedad Relativa

La humedad relativa hace referencia a la estudiada para el cantón Pelileo se estima en base a la media aritmética de las medias de las estaciones Baños, Patate y Píllaro.

COD	ESTACIÓN	HUMEDAD MEDIA MENSUAL (%) (PERIODO 1965-1991)												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
M029	Baños	83	84	84	84	85	85	85	84	83	82	81	82	83
M126	Patate	89	89	89	89	89	90	90	90	89	88	88	88	89
M127	Píllaro	80	81	82	82	83	84	84	81	80	80	79	80	81
	MEDIA	84	84	85	85	86	86	86	85	84	83	83	83	85

TABLA 14: HUMEDAD MEDIA MENSUAL

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

De esta tabla se puede observar que en promedio la máxima humedad relativa es de 86% en los meses de mayo a Junio y la mínima de 83% en los meses de Septiembre, Octubre, Diciembre y Enero. Lo que indica que no existe una diferencia significativa en cuanto a humedad relativa, a nivel del cantón. Sin embargo a nivel de la Parroquia Salasaca y del sector, se puede verificar que el clima es más seco, siendo necesario el agua de riego para las actividades agrícolas.

6.1.6 Cobertura Vegetal

6.1.6.1 Uso actual del suelo

Describiendo de una forma general el uso actual del suelo, podemos indicar en las siguientes categorías de uso:

6.1.6.2 Agricultura anual

La producción agrícola anual es para el autoconsumo y de excedentes para la comercialización en los mercados locales.

6.1.6.3 Agricultura permanente

La agricultura permanente son áreas con cultivos de frutales en general que están ubicados en todo el sector de la parroquia Salasaca, y de la Provincia.

6.1.6.4 Vegetación natural

Se encuentra bajo los 2850 metros sobre nivel del mar (m.s.n.m), ubicados en sector el Nitón perteneciente al cantón Pelileo, y dentro de la provincia como Baños, Ulva, Río Negro.

6.1.7 Uso Actual del Suelo

En la comunidad de Ramos Loma del módulo 13B, el suelo presenta suelo arenoso, negro, arena fina a media, profunda, con manchas de color rojizo y claro. Suelo generalmente poco saturado de agua, a menos de 1 m de profundidad.

Mientras que en los relieves montañosos al Noroccidente de la Parroquia Salasaca se tiene áreas con escaso, o sin suelo y no existe ningún agua de fuente de regadío.

6.1.7.1 Uso del Suelo.

En la parroquia Salasaca se observa que el 90% de la tierra está dedicada a la agricultura siendo el maíz el principal cultivo que se desarrolla en las 18 comunidades del pueblo Salasaca; como también la papa y en menor proporción, la cebada y el chocho, una importante área representa las áreas actualmente erosionadas que suman 92 hectáreas correspondientes al 7% del área total de la parroquia, en el caso de uso industrial que se ubica al occidente de la parroquia junto al Río Pachanlica, se tiene la presencia de Holviplas Cia. Ltda. Dedicada a la fabricación de tuberías plásticas, y una pequeña área forestal con eucalipto y pinos en la cima del cerro de Quinllihurco en el extremo oriental de la parroquia.

6.1.7.2 Uso Potencial.

Excepto las áreas con fuertes pendientes o relieves montañosos que son pequeñas la mayoría del territorio es apto para la actividad agrícola, su principal limitación es la falta de agua de riego y el alto grado de parcelación que tiene el territorio.

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

La mayor parte del área de la unidad hidrográfica es de producción agrícola, sin dejar de tomar en cuenta los centros poblados y los asentamientos, de acuerdo a la información cartográfica de Riesgos y Gobierno Provincial de Tungurahua.

6.1.8 Uso del Agua

En la Parroquia Salasaca no existen áreas de almacenamiento de agua, por lo que ésta se capta de vertientes tanto para riego cuanto para consumo humano.

El río Pachanlica capta las vertientes tanto del Chimborazo como de Cariguayrazo, de donde se capta el líquido vital para la comunidad de Chilca

pamba y Huasalata y para la parroquia el Rosario y Chiquicha, es la acequia el Albornoz Naranja.

Mientras que el canal Ambato Huachi Pelileo que tiene origen en el río Ambato riega a 16 comunidades. De acuerdo con el plan de desarrollo la superficie que dispone de riego, alcanza el 61.8%. Los meses de mayo sequedad en éste territorio son, Octubre y Noviembre.

El riego se lo realiza a través de inundación, no se encuentran sistemas de riego tecnificado como goteo, lo que no permite la optimización de uso del agua.

De acuerdo con la información obtenida en plan de desarrollo parroquial Salasaca se tiene que:

SISTEMA	CAUDAL	AREA DE RIEGO	USUARIOS	COMUNIDADES
Acequia Pachanica	170 l/s	57, 71 Has 81,93 Has	212 276	Huasalata Chilcapamba
Acequia Albornoz Naranjo	175 l/s	35 Has 37,95Has	588 144	Chilcapamba Huasalata
Canal Huachi Pelileo	(32 módulos de riego)	915,60 Has	3320	Riega la zona alta de Salasaca
Acequia Mocha-Quero-Ladrillos		30 Has	50	Pintag
Acequia Mondongo		80 Has	91	

TABLA 15: SISTEMAS DE AGUA DE RIEGO CANAL HUACHI PELILEO

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

6.1.8.1 Balance Hídrico

Por otra parte en el balance hídrico presentado en el POT cantonal, se muestra claramente que la disponibilidad de agua en el Cantón Pelileo para los varios usos dispuestos en la Ley de Aguas, tiene una situación deficitaria en la mayor parte del año, para los valores medios mensuales de las variables hidrometeoro lógicas, pero la variabilidad diaria de los caudales muestra sin embargo que a lo largo del año debería existir una disponibilidad de aguas suficiente para dotar de agua a los varios usos existentes.

Fuente: (Arq. Edison Vallejo, POT 2011)

Son los diferentes cultivos que se encuentran sembrados en el sector del módulo de riego, estos van determinados por el dinamismo productivo de la comunidad y nos permite conocer cuáles son las tendencias de producción del sector.

En comunidad de Ramos Loma el 85% de la tierra está dedicada a la agricultura, siendo el maíz el principal cultivo que se desarrolla en todo el sector los pequeños agricultores del sector tienen un margen de ingresos con el cultivo de alfalfa se alimentan a sus bovinos y la producción de leche destinan a la venta; este ingreso los mantiene durante todo el año.

6.1.8.2 Diagnóstico productivo del módulo de riego

El conocer la realidad actual del sector, sobre la producción agrícola nos permitirá ratificar la problemática productiva del módulo 13B, así como tener una línea base para la implementación del sistema de conducción agua de riego en el sector.

6.1.8.3 Sistema Ambiental

En la comunidad de Ramos Loma no existen áreas naturales, pues todo el sector ha sido intervenido por actividades pequeñas agropecuarias. Más de 60% de las propiedades a nivel sector tienen una extensión menor a 1000 m² lo que incide en la baja productividad agrícola.

6.1.8.4 Sistema Económico

La producción del sector es inminentemente agrícola, poco tecnificada, y con muy baja producción, pues según la investigación realizada en el sector como promedio se tiene que una libra de maíz que se siembra rinde un saco con 956 choclos, por lo que mayoritariamente se destina al autoconsumo y comercio local.

6.1.8.5 Sistema Social

El fenómeno migratorio de la comunidad de Ramos loma se registra a nivel de jóvenes, y el principal motivo es la búsqueda de fuentes de trabajo.

La principal afección del sector es la desnutrición infantil, y la parasitosis debido a la falta de agua potable, pues en el sector solo existe agua entubada y para el riego para los cultivos el canal de riego Ambato Huachi Pelileo, módulo 13B.

6.1.8.6 Actividades Económicas

De acuerdo a lo que se pudo observar en las inspecciones de sitio de la obra así como las investigaciones a los habitantes de la comunidad de “Ramos Loma”, las principales actividades de la población son la agricultura y la ganadería.

Los habitantes de estas comunidades y las de los alrededores, éstas poblaciones son económicamente de bajos recursos económicos. En la agricultura se cultivan los siguientes productos:

Alfalfa, Maíz, Papas, Arveja, Cebada, Trigo, Frejol, Col, Lechuga, Tomates, Chochos, Cebolla blanca, Remolacha, Quinoa etc.

En la ganadería como fuente de ingreso entre otros son:

Ganado bovino, Porcino, Ovino, Caballar, Aves de corral, Cuyes, Conejos etc.

La leche que producen, entregan a los lecheros los mismos que se encargan en dejar en centro de acopio que existe en la parroquia Salasaca, y algunos lecheros salen a vender en mercados locales en Ambato.

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

6.1.9 Disponibilidad de Servicios en el Sector

6.1.9.1 Energía Eléctrica

El sector rural de la comunidad de Ramos Loma que conforma el proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica. La generación eléctrica sirve para cubrir la demanda de tipo: doméstico y residencial permanente y alumbrado público.

6.1.9.2 Características generales de riego tecnificado

Debido al calentamiento global y la escasez de agua “apta para el consumo humano y de riego” se ve la necesidad de optimizar este recurso con la implementación de sistemas líneas de conducción del riego en la producción agrícola en el sector.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la parroquia Salasaca comunidad de Ramos Loma, los pobladores se dedican a la producción agrícola y ganadería.

Los usuarios del sector son agricultores pequeños que se dedican a cultivar principalmente la Alfalfa y el Maíz, estos cultivos necesitan la gran demanda de agua, siendo el método de riego tradicional utilizado por inundación o huachos, por tal razón se implementa el sistema de conducción de riego tecnificado, aprovechando de esta forma el suelo productivo.

La propuesta busca minimizar los problemas de recursos hídricos en el sector, optimizar el agua de riego y por ende se implementa el sistema de conducción de riego en los cultivos.

La utilización de sistemas de riego tecnificados y personalizados para cada tipo de cultivo ayuda a cumplir con eficiencia sus recursos hídricos y de esta manera utilizar solamente el agua necesaria.

Esta implementación se encuentra basada en los siguientes criterios:

- Optimización del agua
- Mejoramiento de la eficiencia de la producción
- Incremento de la productividad
- Generación de productos de calidad y cantidad adecuada
- Diversificación de la producción con cultivos potenciales tanto para el mercado nacional como para la exportación.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta tiene como finalidad dotar de agua a los terrenos que no cuentan con este recurso para el riego y así poder ocupar terrenos que por la escases de agua de riego están abandonados y no son productivos, mediante la implementación de sistemas de riego tecnificados para de esta manera mejorar el sector agrícola.

Los usuarios del sistema de agua de riego Ambato Huachi Pelileo y del sector del módulo 13B, actualmente tienen un mal manejo de este recurso, el desperdicio que existe en la zona y en el sector, es debido a su conducción de canales deteriorados por ende se infiltran y se desperdician el agua, estos problemas mencionados ocasionan evaporación del agua, filtración y por último desperdicio de la misma, es por eso que con el uso de sistemas tecnificados de riego en los cultivos, se buscará cumplir con los recursos hídricos de cada cultivo y adicionalmente optimizar su uso para de esta manera evitar que se desperdicie el agua de riego y tener un mejor uso para abastecer las necesidades de la zona que actualmente se encuentra en crecimiento.

Es preciso señalar que el uso tecnificado, reducirá la demanda de agua de regadío en el sector, la siembra oportuna de los cultivos, disminuye la erosión y contribuye a la conservación de la capa vegetal, viabiliza el control mecánico de algunas plagas, reduce los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego, reduce el costo en jornales para el riego en parcela.

Mediante el sistema de riego tecnificado, los ramales principales y secundarios a través de líneas de conducción ayudaran a optimizar el agua de regadío mediante un sistema por Hidrantes hasta las tomas de cada parcela.

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza, 2015)

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo general

- Realizar el sistema de líneas de conducción, los ramales principales y secundarios hasta las cabeceras de cada lote mediante colocación de hidrantes.

Objetivos específicos

- Diseñar el sistema de líneas de conducciones principales y secundarias hasta las tomas de cada parcelas.
- Implantar el tanque Reservoirio, accesorios de entrada y salida del tanque de reserva, red de tuberías principales y secundarias.
- Realizar el diseño agronómico para determinar las necesidades hídricas del cultivo.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible debido a que en el sector de la Parroquia Salasaca los usuarios del módulo 13B, no utilizan sistemas de riego tecnificados. El diseño de sistema de regadío tecnificado, en este sector es posible llevarlo a cabo, porque se lo implantará en terrenos donde la topografía nos permite tener la pendiente adecuada.

También es parte fundamental de esta propuesta, con el propósito de mejorar la producción agrícola del sector del cultivo.

6.5.1 Factibilidad Socio Cultural

La capacidad que tienen nuestros pequeños agricultores del sector, a adaptarse a los cambios de evolución, globalización es un factor importante en la visión que tienen nuestros agricultores campesinos para el futuro.

6.5.2 Factibilidad Técnica

Las prácticas agropecuarias que realizan nuestros agricultores están sumergidas en una serie de falencias técnicas que impiden que se pueda competir de forma local

con su producto final, la calidad cantidad y constancia que debe ser parte de un agricultor.

6.5.3 Factibilidad Económica Financiera

Los resultados de toda la gestión será siempre encaminado a generar bienestar en las familias del módulo de riego, este bienestar está estrictamente relacionado con la cantidad de dinero que ingrese a la arcas de la familia. Por esta razón los parámetros de medición socio económica siempre estarán midiendo el incremento de ingresos familiares.

6.5.4 Factibilidad Ambiental

La relación que tienen los agricultores con la naturaleza nos conllevan a buscar mecanismos en los que de una manera amigable se siga beneficiando de los recursos pero de igual forma no generen mucha contaminación y los impactos sean menores.

Es decir, es nuestro deber, generar las diversas alternativas para la preservación de los recursos comenzando desde la mentalidad de la propia familia.

Fuente: (Ing. Ruffo Xavier Gavilanes Vera, 2014)

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 El agua del Riego

El riego es una de las labores agronómicas de gran importancia que permite conseguir potencialmente el desarrollo agrícola de los cultivos incrementando sus rendimientos.

El riego se puede definir como la aplicación artificial de agua al terreno con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo.

En un sentido más amplio, la irrigación puede definirse como la aplicación de agua al terreno con los siguientes objetivos.

- Proporcionar la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse.
- Asegurar las cosechas contra sequías de corta duración.
- Refrescar la temperatura del suelo y la atmósfera para de esta forma mejorar las condiciones ambientales para su desarrollo vegetal.
- Reducir la probabilidad de deformación de drenajes naturales.
- Dar las características óptimas de humedad de suelo.

En términos generales el objetivo que se persigue con el riego es aplicar a los cultivos, de forma eficiente y sin alterar la fertilidad del suelo, el agua en el momento adecuado y en la cantidad necesaria para lograr un crecimiento óptimo.

Fuente: (P. Gonzales, 2007)

6.6.1.1 Método de Riego

El método de riego más adecuado se realiza en función de los siguientes factores:

El riego por superficie precisa de una nivelación del terreno. Esta nivelación puede en ocasiones dañar al suelo y ser más costosa que el necesario para el riego por aspersión.

Las características físicas del suelo, el sistema de riego por aspersión es sensibles a las propiedades del suelo, el riego por superficie necesita de suelos de infiltración media. Es de esta manera como alcanza una eficiencia elevada y no tiene problemas de encharcamiento, también si el suelo tarda en infiltrar el agua, se pueden dar problemas de escorrentía y erosión.

El efecto sobre sobre el medio ambiente, los problemas de baja eficiencia de riego o los derivados del impacto ambiental, suponen un factor de crecimiento importante en la elección del sistema de riego.

6.6.1.2 Sistema de Riego por Aspersión

El sistema de riego por aspersión trata de imitar a la lluvia. Es decir, el agua destinada al riego se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos pulverizadores, llamados aspersores o difusores y, gracias a una presión

determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de gotas sobre la superficie que se desea regar.

Los sistemas de riego por aspersión se adaptan bastante bien a topografías ligeramente accidentadas, tanto con las tradicionales redes de tuberías como con las máquinas de riego.

El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso bastante aceptable. Sin embargo, la aplicación del agua en forma de lluvia está bastante condicionada a las condiciones climáticas que se produzcan, en particular al viento y a la aridez del clima, ya que si las gotas generadas son muy pequeñas, las gotas podrían desaparecer antes de tocar el suelo por la evaporación, sin embargo cuando son muy gruesas pueden dañar al cultivo y al suelo.

Son especialmente útiles para aplicar riegos relativamente ligeros con los que se pretende aportar algo de humedad al suelo en el periodo de nacencia. También es muy indicado para efectuar el lavado de sales cuando sea necesario y se prestan a la aplicación de determinados productos fitosanitarios o abonos disueltos en el agua de riego, aunque no se puede considerar que sea una aplicación habitual.

6.6.1.3 Clasificación de los sistemas de Riego por Aspersión

Los sistemas de riego por aspersión se pueden dividir en dos grandes grupos:

6.6.1.4 Sistemas Estacionarios

Permanecen en la misma posición durante el riego. A su vez, el grupo de los sistemas estacionarios comprende.

- **Móviles semifijos** – Tubería lateral móvil
- **Fijos** - Tubería fija
 - Permanente (enterrado)
 - Temporales (aérea)

6.6.1.4.1 Móviles semifijos (tubería lateral móvil)

Es un sistema de riego por aspersión englobado dentro de la clasificación de estacionario. En este caso, todos los elementos de la instalación son móviles, incluso puede serlo el grupo de bombeo. Los ramales de riego suelen ser de aluminio o de PVC y se instalan sobre la superficie del terreno. Cuando acaba el riego de una postura, los ramales con los aspersores se trasladan a la siguiente posición, requiriendo por ello una gran cantidad de mano de obra para el riego.

Estos equipos suelen ser instalados para aplicar riego eventuales o como soluciones de emergencia. Se compone de un grupo motobomba móvil, puede ser accionado desde la toma de fuerza del tractor, que envía el agua a una tubería en la que están colocados los aspersores.

A veces, se acoplan a la tubería unas mangueras al final de las cuales se encuentran los aspersores sobre patines, de esta forma los aspersores pueden ocupar diversas posiciones de riego antes de que sea necesario mover la tubería.

Este sistema suele utilizarse en parcelas pequeñas o para aplicar riegos complementarios.



GRÁFICO N.- 13: TUBERÍA LATERAL MÓVIL CON ASPERSIÓN

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.4.2 Sistema Fijo Permanente (enterrada)

En este sistema son fijos el grupo de bombeo y la red de tuberías principales, que normalmente se encuentra enterrada. Esta tubería principal suele ser de PVC o fibrocemento.

Los sistemas fijos enterrados se denominan comúnmente cobertura total enterrada y tienen toda la red de riego bajo la superficie del terreno. En este caso, el diseño del marco de riego más adecuado tiene mucha importancia, ya que no podrá ser modificado fácilmente.



GRÁFICO N.- 14: SISTEMA DE RIEGO FIJO CON ASPERSIÓN

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.4.3 Sistema Fijo Temporales (aérea)

Los sistemas fijos aéreos constan de una red de tuberías principales enterradas y unos ramales de riego que se encuentran sobre el terreno. Estos ramales pueden ser trasladados a otras parcelas o a otra zona de la misma en función de la rotación de cultivos existente en la explotación.



GRÁFICO N.- 15: SISTEMA DE RIEGO FIJO TEMPORAL-ASPERSIÓN

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.5 Sistemas Mecanizados

- Cañones de riego
- Pivotes
- Lateral de avance frontal

6.6.1.5.1 Cañones de Riego.

Este sistema de riego utiliza aspersores rotativos de gran tamaño, que funcionan con una elevada presión y forman gotas bastante grandes. Son adecuados para dar riegos de apoyo a cultivos con bajas necesidades de riego y es bastante utilizado para praderas de zonas semi-húmedas.



GRÁFICO N.- 16: SISTEMA DE CAÑONES DE RIEGO

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.5.2 Pivote.

El Pivote forma parte de los sistemas de riego por aspersión mecanizados. Es un ramal de riego con un extremo fijo, por el que recibe el agua y la energía eléctrica, y otro móvil que describe un círculo girando alrededor del primero.

El equipo de riego se basa en el movimiento de una tubería porta emisores que se apoya en unas torres automotrices. Estas torres están dotadas de un motor eléctrico y dos ruedas neumáticas.

La tubería, que normalmente es de acero galvanizado, sirve junto con barras o cables, de elemento resistente para vencer la distancia entre torres. La distancia

entre torres va desde 35 a 75 m, aunque lo más normal son las torres de 38 m (tramo corto) y 55 m (tramo largo). La longitud total del equipo varía de 60 a 800 m.

El equipo pivote riega una superficie de forma circular por lo que resulta inevitable que, si la parcela no tiene esta forma, queden zonas sin regar. Normalmente los pivotes riegan un círculo completo aunque también se instalan para el riego de medio círculo.

Si se desea regar la totalidad de la finca existen varias opciones. La opción más común es poner en riego estas partes de la finca con un sistema de cobertura total enterrada. Otra opción menos corriente es añadir en el equipo los dispositivos llamados "de esquina". Estos dispositivos están formados por un alero articulado de la tubería porta emisores que sólo se despliega y se pone en funcionamiento al pasar sobre una de estas zonas (esquinas del campo) que de otra forma quedarían sin regar.

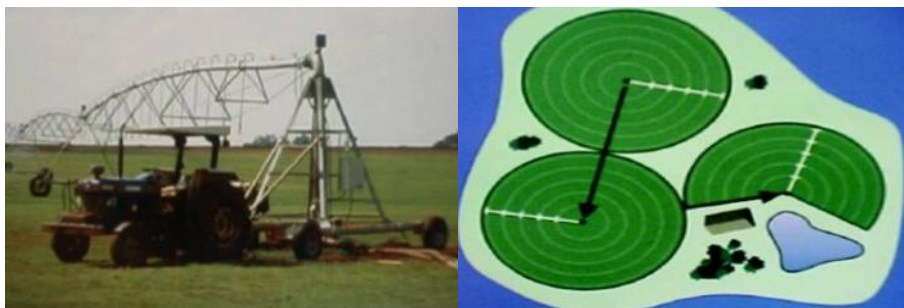


GRÁFICO N.- 17: SISTEMA DE RIEGO PIVOTE

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.5.3 Laterales de Avance frontal.

Este equipo es de estructura semejante al pivote. Consiste en un ramal de riego montado sobre unas torres automotrices de dos ruedas que se desplazan en sentido perpendicular al ramal de riego. Riega superficies de forma rectangular.

La tubería porta emisores, los emisores y los sistemas de propulsión son semejantes Al pivote. Sin embargo, la forma de suministrar agua al equipo y el

mecanismo de alineamiento presentan diferencias respecto al equipo pivote. El suministro de agua se realiza directamente desde un canal o mediante una manguera flexible que es arrastrada por el mismo equipo. En el segundo caso, se necesitan hidrantes cada 200 o 300 m, llevando la máquina una manguera de 115 o 165 m. La pérdida de carga en la manguera hace que necesite más energía en estos montajes que en los de toma directa de un canal.



**GRÁFICO N.- 18: SISTEMA DE RIEGO LATERALES DE AVANCE
FRONTAL**

Fuente: (Mery Jacqueline Macías Macías , María Vergara Sabando, 2011)

6.6.1.6 Ventajas del Riego por Aspersión

- Ahorro en mano de obra; una vez puesto en marcha no necesita especial atención. Existen en el mercado eficaces programadores activados por electroválvulas conectadas a un reloj que, por sectores y por tiempos, activará el sistema según las necesidades previamente programadas. Con lo cual la mano de obra es prácticamente inexistente
- Adaptación al terreno, se puede aplicar tanto a terrenos lisos como a los ondulados no necesitando allanamiento ni preparación de las tierras.
- La eficiencia del riego por aspersión. Es de un 80% frente al 50 % en los riegos por inundación tradicionales. Por consecuencia el ahorro en agua es un factor muy importante a la hora de valorar este sistema.
- Especialmente útil para distintas clases de suelos ya que permite riegos frecuentes y poco abundantes en superficies poco permeables.
- Mejor aireación del agua.

- Posibilidad de evitar el cultivo sobre caballones de las plantas en líneas poco distanciadas.
- Se adapta a la rotación de cultivos y a los riegos de socorro.
- Buen reparto de los abonos líquidos.
- Lavado de las hojas, favorable a la asimilación clorofílica.
- Creación de una zona húmeda alrededor del follaje.

6.6.1.6.1 Inconvenientes del Riego por Aspersión

- Daños a las hojas y a las flores. Las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas. En cuanto a las flores pueden, y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas.
- Requiere una inversión importante. El depósito, las bombas, las tuberías, las juntas, los manguitos, las válvulas, los programadores y la intervención de técnicos hacen que en un principio el gasto sea elevado aunque la amortización a medio plazo está asegurada.
- El viento puede afectar. En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su uniformidad.
- Aumento de enfermedades y propagación de hongos debido al mojado total de las plantas.
- Aglomeración de aparatos.
- Gastos de Energía.

El objetivo del riego por aspersión es proporcionar el agua que requieren los cultivos mediante una precipitación artificial de intensidad controlada que permita, en general, un proceso de infiltración en condiciones de subsaturación. Estas características facilitan el proceso de distribución de agua y evitan la escorrentía y por tanto la alteración superficial del suelo.

El agua recorre un sistema de tuberías hasta llegar al emisor, que la lanza a la atmósfera. En el tramo de tubería, la corriente de agua solamente está condicionada por consideraciones hidrodinámicas, pero durante el recorrido por la

atmósfera se pierde bastante el control sobre la misma. Los efectos climáticos son de importancia crucial para el proyecto y manejo de este sistema de riego.

Las ventajas del riego por aspersión se derivan fundamentalmente de dos aspectos fundamentales:

- El control del riego sólo, el cual está limitado por las condiciones atmosféricas (pérdidas por evaporación o arrastre y efecto del viento sobre la uniformidad del reparto).
- La uniformidad de aplicación, la cual es independiente de las características hidrofísicas del suelo.



GRÁFICO N.- 19: SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSOR

Fuente: (Leonardo Gate Vergara, 2001)

El riego por aspersión muestra ventajas considerables en relación al riego gravitacional en las siguientes condiciones:

- Terreno de topografía irregular.
- Suelos delgados.
- Suelos con alta velocidad de infiltración.
- Suelos susceptibles a la erosión.
- Cuando se dispone de poco caudal.

La tecnificación busca en sí, la optimización del diseño hidráulico, ahorro en energía y dinero, así como la aplicación uniforme de agua en el suelo para mejorar la producción de los cultivos del sector rural agrícola.

6.6.1.6.2 Componentes de los Sistemas de Riego por Aspersión

Un sistema de riego por aspersión está compuesto por varias partes

- Captación, tanque de reserva
- Un equipo de bombeo encargado de proporcionar agua a presión. *En algunas zonas no resulta necesario este equipo ya que se dispone de presión natural.*
- Una red de tuberías principales que llevan el agua hasta los hidrantes, que son las tomas de agua en la parcela.
- Dispositivos de aspersión o emisores, que son los elementos encargados de aplicar el agua en forma de lluvia. Estos dispositivos pueden ser tuberías perforadas, difusores, toberas, boquillas o aspersores, entre otros.

Adicionalmente considerarán algunos elementos, en función de las necesidades en el regadío de cultivos.

6.6.1.6.3 Reservorio

Son estructuras hidráulicas que se construyen para almacenar, regular y sedimentar el agua de riego. Considerando los materiales que se emplean en la construcción pueden ser: Reservorios de tierra, Revestidos internamente, Reservorios con muros de concreto ciclópeo o de piedra, Reservorios con muros de concreto armado, Reservorios con muros de contrafuertes.

6.6.1.6.4 Presión del Agua

Es necesaria por dos motivos: la red de distribución se multiplica en proporción a la superficie que debemos regar y teniendo en cuenta que el agua debe llegar al mismo tiempo y a la misma presión a las bocas donde se encuentran instalados los mecanismos de difusión (aspersores) con el fin de conseguir un riego uniforme.

La segunda razón es que la presión del agua debe ser capaz de poner en marcha todos los aspersores al mismo tiempo bien sean fijos o móviles, de riego más pulverizado o menos.

En el caso de que la presión de la red no sea suficiente se deberá instalar un motor que dé la presión suficiente desde el depósito hasta los aspersores.

6.6.1.6.5 Red de Tuberías

En general la red de tuberías que conducen el agua por la superficie a regar se compone de ramales de alimentación que conducen el agua principal para suministrar a los ramales secundarios que conectan directamente con los aspersores.

El sistema de riego consiste básicamente en la conducción y distribución de agua mediante el uso de redes de tuberías desde la fuente hídrica (canal, pozo, embalse, etc.) hasta el terreno a regar.

Las tuberías reemplazan a las acequias madres o cabeceras de riego tradicional, son hechas de material tradicional como el policloruro de vinilo (**PVC**), polietileno (PE) y aluminio, etc., con características de mayor flexibilidad de asentamiento en el terreno.

El tipo de tubería más usada en los Sistemas de Riego Tecnificado (que llamaremos SRT) son las de PVC y PE., teniendo características de mayor resistencia mecánica las de PCV con relación a las de PE. Otra tubería muy usada es la de aluminio, debido a su poco peso y su fácil sistema de acople tiene gran aceptación en los sistemas de riego por aspersión móvil. Como el Sistema de Riego por Aspersión operan a bajas presiones (presión máxima para riego por aspersión 100 m.c.a.) en comparación con otros sistemas, la tubería de PVC y PE satisfacen dichas demandas. En contraste a estas ventajas el aluminio es un material relativamente caro, existiendo en tubería de PVC sistemas de acople rápido idénticos al de las tuberías de aluminio siendo estas de un costo más bajo.

Las tuberías de hormigón, fibrocemento, fundición y acero se emplean para conducir grandes caudales y elevadas presiones.

6.6.1.5 Tuberías PVC

El uso más común de las tuberías de PVC es la conducción de agua, tanto en la succión como en la impulsión. Dentro de la impulsión la tubería o también llamada línea, se divide en línea principal, secundaria y ramales. Frecuentemente la línea principal y las secundarias son en PVC, siendo la primera de un diámetro mayor que las secundarias. Los ramales son casi exclusivamente de PE, por conducir caudales a bajas presiones.

6.6.1.5.1 Tuberías de PE

El polietileno es un plástico derivado del etileno, al que se somete a un proceso de calor y presión que provoca su polimerización. El enorme impulso de lo SRT se debe en gran parte al desarrollo de las tuberías de PE.

Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado

6.6.1.5.2 Red principal

Es la encargada de llevar el agua desde la estación de bombeo hasta la entrada del campo. Los diámetros suelen ser entre 90 y 350 mm. Para mi proyecto el diámetro principal es de 160 mm según los cálculos hidráulicos.

6.6.1.5.3 Red secundaria

Son las encargadas de conducir el agua hasta la entrada en la parcela, generalmente son de aluminio o plásticas con diámetros entre 50 y 90 pulgadas.

6.6.1.5.4 Hidrantes

Las conexiones entre tuberías abastecedoras, las que generalmente están enterradas, y las alas de riego se efectúan mediante hidrantes. Esto puede ser de varios tipos.

Fuera de época de riego, los hidrantes son los únicos elementos que sobresalen del terreno, presentando un obstáculo para las labores y siendo fácilmente deteriorados, aunque generalmente van protegidos.

Su función es la de permitir el paso del agua desde la tubería principal hacia las alas de riego en los cultivos.

6.6.1.5.5 Accesorios para tuberías

Se entienden por accesorios usados para unir tuberías en virtud de geometría de instalación.

Estos se fabrican de diversos materiales (PVC, PE, bronce, aluminio, acero, fundición, hormigón, etc.) teniendo gran cantidad de formas y dimensiones. Para mayor información basta recurrir a un catálogo especializado donde se encuentran sus características físicas (diámetros, longitudes, pesos, etc.).

Los accesorios de tales uniones como dresser, bridas, codos, válvulas, yees, tees, reducciones, etc.

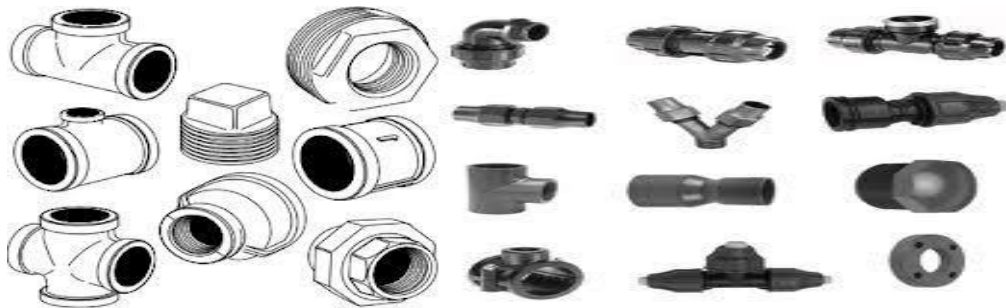


GRÁFICO N.- 20: ACCESORIOS DE TUBERÍA DE PVC

Fuente: (Marco Patricio Ramos ; Darío Báez Rivera, ESPOCH 2013)

6.6.1.5.6 Válvulas

Las válvulas son dispositivos de cierre que permiten regular el paso de agua por las tuberías.

Todo esto supone un estudio técnico adecuado ya que de él dependerá el éxito de la instalación.

6.6.1.6 Aspersores

Este sistema de riego debe su nombre al emisor que provoca la característica de una llovizna, este emisor es el aspersor.

Los aspersores son toberas provistas de un mecanismo que les permite rotar sobre su eje utilizando para esto la fuerza del agua. Para su funcionamiento necesitan de ciertas presiones que se hacen mayores a medida que sea necesario que aumente su caudal y alcance o área de mojado.

Tanto el caudal como el alcance dependen del diámetro de la boquilla de salida del aspersor.

En general, los diferentes tipos de aspersores pueden agruparse atendiendo a distintos aspectos enunciados a continuación:

6.6.1.6.1 Por su Mecanismo de Giro

Todos los aspersores giratorios funcionan bajo el mismo principio de movimiento, el cual se basa en el impacto del chorro del agua sobre un accesorio instalado en un mecanismo. Así tenemos:

6.6.1.6.2 Aspersores de Martillo o de Choque

Son aquellos donde el mecanismo de acción del giro es un martillo sujeto a un eje sobre el cuerpo del aspersor, accionado por una muelle (resorte trabajando a torsión); este martillo produce un golpe intermitente sobre el aspersor produciendo giros pausados.

6.6.1.6.3 Aspersores de Balancín

Son aquellos donde el mecanismo de acción del giro es a través de un balancín accionado por su propio peso, el cual se interpone intermitentemente al chorro de agua ocasionando un giro pausado del aspersor.

6.6.1.6.4 Aspersores de reacción

La inclinación del orificio de salida origina un par, que mueve el conjunto.

6.6.1.6.5 Aspersores de turbina

El chorro incide sobre una turbina que origina el giro. Principalmente son empleados en jardinería.

6.6.1.7 Por su Presión

En base a la presión de funcionamiento de los aspersores tenemos:

6.6.1.7.1 Aspersores de presión baja

Esta puede alcanzar hasta un máximo de $2,5 \text{ kg/cm}^2$ o 250 Kpa, suelen ser de una boquilla de un diámetro menor de 4mm de diámetro de caudal, descargando menos de 1000 l/h y con giro por choque. Adecuados para marco rectangular o cuadrado, con separación entre aspersores de 12m o en triángulo con separación de menos de 15m. Suelen utilizarse en jardinería y en riego de hortalizas o en frutales con poco ángulo para arrojar el agua por debajo de la copa de los árboles. También en cobertura total para riego anti helada.

6.6.1.7.2 Aspersores de presión media

Su rango está comprendido entre $2,5$ a 4 kg/cm^2 o 250 – 400 Kpa, suelen llevar una o dos boquillas de diámetro, comprendido entre 4 y 7 mm de diámetro, que arrojan caudales entre 1000 y 6000 l/h. Se usan en marcos que van de 12x12 a 24x24m.

6.6.1.7.3 Aspersores de presión alta

Llamados también gigantes; especialmente diseñados para riego de cultivos de elevado tamaño como maíz, caña de azúcar, etc. Y de alta densidad como praderas, plantaciones de alfalfa, etc. El diámetro de círculo humedecido varía entre 30 y 60 metros. Aspersor de gran alcance para cultivos de maíz.

Más de 4 kg/cm² o 400 Kpa, suelen usarse para aspersores de tamaño grande también llamados cañones, con una, dos o tres boquillas y caudales de 6 a 40 m³/h, pudiendo llegar a superar los 200 m³/h. El mecanismo de giro, puede ser de choque o turbina, con alcances entre 25 y 70m. Suelen dar baja uniformidad de distribución al ser fácilmente afectados por el viento. Asimismo, el gran tamaño de gota y la gran altura de caída pueden dañar al suelo desnudo o al cultivo.



GRÁFICO N.- 21: ASPERSOR DE GRAN CAUDAL Y ALTA PRESIÓN

Fuente: (Leonardo Gate Vergara, 2001)

6.6.1.8 Por su número de Boquillas

Esta clasificación se fundamenta en el objetivo de lograr el manejo de diferentes láminas precipitadas, gastos y patrones de distribución del agua sobre el terreno.

6.6.1.8.1 Aspersores de una boquilla

Aquellos que constan de una sola boquilla.

6.6.1.8.2 Aspersores de dos o más boquillas

En estos casos, las características hidráulicas de operación del aspersor son referidas a la boquilla de mayor diámetro equivalente, que es la que acciona el mecanismo de giro.

6.6.1.9 Por el ángulo de salida del chorro

De acuerdo al ángulo generado por el diseño del aspersor, pueden ser:

6.6.1.9.1 Aspersores de ángulo bajo

Corresponde a ángulos menores o iguales a 15 grados.

6.6.1.9.2 Aspersores de ángulo normal

Correspondiente a ángulos entre 15 y 30 grados.

6.6.1.9.3 Aspersores de ángulo alto

Corresponden a ángulos mayores a 30 grados.

6.6.1.10 Según el Área Mojada

Algunos aspersores son empleados para mojar áreas específicas; así tenemos los siguientes tipos:

6.6.1.10.1 Aspersores Circulares

Mojan un área de terreno en forma circular, puede estar situado en una zona de pendiente o en una zona llana, se empalman fácilmente con las mangueras de riego y son totalmente compatibles con los diferentes sistemas de conexión.

6.6.1.10.2 Aspersores Sectoriales

Tienen la opción de girar sólo en un sector circular en lugar de realizar un giro completo. Indicados para los bordes de las parcelas donde es preciso regar

esquinas y laterales. El uso más común de este aspersor agrícola es como sectorización del riego junto a caminos, para sistemas de cobertura total enterrada o superficial en el riego del maíz, trigo, cebada o alfalfa, remolacha, hortalizas de hoja robusta, legumbres y tubérculos.

6.6.1.11 Según la Velocidad de Giro

Se emplean de acuerdo a las necesidades de irrigación.

6.6.1.11.1 Aspersores de Giro Rápido

De 6 vueltas/min. De uso en jardinería, viveros, etc.

6.6.1.11.2 Aspersores de Giro lento

De 1/4 a 3 vueltas/min: de uso general en agricultura. Para una misma presión los de giro lento consiguen mayor alcance que los de giro rápido, permitiendo espaciar más los aspersores.

6.6.1.12 Por el tamaño de la Zona a Regar (alcance)

- Aspersores de gama residencial
- Aspersores de gama comercial industrial
- Aspersores de gama de gran alcance

Fuente: (Marco Patricio Ramos ; Darío Báez Rivera, ESPOCH 2013)

6.6.2 Requerimientos de Riego en el Cultivo

Los parámetros que intervienen en la determinación de requerimientos de agua para un sistema de riego son:

- Patrón de cultivos
- Plan de cultivos
- Uso consuntivo de cada cultivo
- Balance hídrico
- Eficiencia de los sistemas de conducción y distribución

6.6.2.1 Patrón de Cultivos

Parroquia Salasaca, cantón Pelileo provincia de Tungurahua, se encuentra en el centro del país sierra típica donde tienen importancia el minifundio o pequeños lotes aptos para todo el tipo de cultivos.

Las ganaderías del sector, no son lecheras son ordinarias se desarrollan en todo sector Salasaca, especialmente en la comunidad de Ramos loma donde se encuentra nuestra zona de estudio; sus pobladores son campesinos indígenas que viven de la agropecuaria, es decir siembran la alfalfa, el maíz, papas, alverjas trigos, cebada, frejol, alverja, etc.

Uno de los cultivos que dedican todo el año es la alfalfa maíz, papas, para alimentar a sus ganados para la producción de leche principalmente y autoconsumo con las familias del hogar; por ello a este tipo de cultivo lo usamos como cultivo patrón.

Para mi proyecto he tomado como Cultivos de Patrón a la Alfalfa Maíz, Papas Pastos, basándome para ello en diferentes razones entre la que detallo a continuación:

Por poseer mayor profundidad de la zona radicular, entre los tipos de cultivos que se siembran en la Parroquia Salasaca y el sector del proyecto, debido a esto la alfalfa requiere un gran aporte de agua para su desarrollo y crecimiento pero debemos ser razonables y evitar aportes excesivos que provoquen el despilfarro del agua y aportes escasos que hagan disminuir la producción, por ello conocer las necesidades de agua de este cultivo es vital.

Para ello necesitamos un parámetro denominado evapotranspiración o Uso consuntivo que lo calcularemos más adelante que depende de los parámetros climáticos de cada zona, del tipo de semilla y su densidad de siembra en el sector.

6.6.2.2 Profundidad de las Raíces del Cultivo


Se llama profundidad radicular de un cultivo, para el caso agronómico, a aquella cota medida desde la superficie del suelo hacia abajo, hasta donde se puede desarrollar el sistema de raíces del cultivo sin condiciones restrictivas que lo afecten.

Dichas condiciones pueden ser capas impermeables al aire, agua, y raíces; o compactación del suelo debido al uso de maquinaria agrícola.

Las raíces de las plantas son los órganos encargados de absorber los nutrientes y el agua. Dependiendo del tipo de cultivo y en qué lugar se encuentre arraigado.

Las raíces se prolongarán en busca de alimentos, es por ello que este factor incide en el cálculo de aplicación de agua, a mayor profundidad de raíces más agua hay que aplicar durante el riego, por el hecho de que esta debe atravesar más perfil de suelo para llegar al sistema radical de la planta.

El sistema radicular, es la raíz de la planta además de servir como anclaje al suelo, absorbe el agua los nutrientes que necesita la planta para su desarrollo. El tamaño de la raíz depende del cultivo y de su estado de desarrollo.



CULTIVOS	PROFUNDIDAD DE LA ZONA RADICULAR (m.)
ALFALFA	1.50 a 3.00
FRÉJOL	0.90
BRÓCOLI	1.20
COL	0.60 a 1.20
ZANAHORIA	0.90
COLIFLOR	0.60 a 1.20
MAÍZ DULCE	0.90 a 1.20
MAÍZ	1.50
LECHUGA	0.30 a 0.45
CEBOLLA	0.45
PAPAS	0.90 a 1.20
RÁBANOS	0.30 a 0.45
ESPINACA	0.60
NABO	0.90

TABLA 16: SISTEMA RADICULAR DEL CULTIVO MAÍZ.

Fuente: (DR. Rodolfo Cisneros Almazan, 2003)

6.6.2.3 Plan de Cultivos.

Salasaca es una Parroquia con suelos muy bueno, apto para todo tipo de cultivos. Las ganaderías del sector son ordinarias no son lecheras es por eso para mejorar las ganaderías y los cultivos del sector productivo. El cultivo agrícola más importante del sector es él **maíz** y la **alfalfa**, se puede cultivar otros nuevos productos como por ejemplo el Brócoli que representaría económicamente sustentable.

6.6.2.4 Uso Consuntivo de las plantas.

Es la cantidad de agua que necesita o utiliza la planta para crecer desarrollarse y producir económicamente y es la suma de los volúmenes del agua utilizada para el crecimiento vegetativo de las plantas en una superficie dada, tanto en la transpiración como en la formación de tejidos vegetales y de la evaporada por el terreno adyacente ya sea proveniente de la precipitaciones caídas en un tiempo dado.

6.6.2.5 Evapotranspiración.

Es la consideración conjunta de dos procesos diferentes como es la evaporación que es el fenómeno físico en el que el agua pasa de líquido a vapor desde la superficie del suelo y la vegetación inmediatamente después de la precipitación, y de las superficies de agua. Y la transpiración que es el fenómeno biológico por lo que las plantas pierden agua a la atmósfera, tomándola a esta a través de sus raíces.

6.6.2.6 Balance Hídrico

El balance hídrico se establece para un lugar y un período dados, por comparación entre los aportes y las pérdidas de agua en ese lugar y para ese período.

Facilita la determinación de las posibilidades de explotación agraria de una zona, la confección del programa de cultivo de acuerdo con las exigencias climáticas y de mercado; y sienta sólidas bases para el plan de obras hidráulicas a realizarse.

6.6.2.7 Lluvia Efectiva

Es la precipitación durante el periodo de crecimiento que está disponible para satisfacer los requerimientos de agua consuntivos de los cultivos.

Esto no incluye aquella cantidad de agua que se filtra por debajo de las zonas de las raíces o que se perdió en áreas de cultivo como escurrimiento superficial.

La lluvia efectiva depende de las características de la precipitación como altura, intensidad, duración y frecuencia así como también de las características físicas del terreno y cobertura vegetal.

6.6.2.8 Entrada de agua en el suelo

6.6.2.8.1 Precipitación

Es el principal movimiento del agua de la atmósfera al suelo o también la cantidad de agua que cae en forma de lluvia, nieve o granizo, generalmente se expresa en milímetros, un milímetro de re precipitación corresponde a un litro de agua sobre un metro cuadrado. La precipitación determina el volumen de agua disponible para la infiltración y absorción de la zona radicular de la planta en el suelo.

La precipitación para un mismo lugar es variable a lo largo de un año con períodos de mayor intensidad en ciertos meses y con períodos secos en otros, de año a año.

El cálculo de la lluvia efectiva se lo puede hacer siguiendo los pasos descritos a continuación.

Una de las formas de determinar la cantidad de agua que necesita una planta está determinada por la evapotranspiración. Está en función del cultivo, del nivel de humedad y del suelo (muy compacto, impide evapotranspiración). Está condicionada por estos factores.

Lo que realmente se puede medir es la evapotranspiración potencial, establecida para un caso típico de un vegetal bajo, que cubre totalmente el terreno, terreno

franco y profundo, y que no tiene limitaciones de humedad. En ese momento la evapotranspiración depende del clima. Criterio establecido por Thomthwaite.

Fuente: (TNTE. de E. Rómmmel Patricio Pacheco Piedra, 2007)

6.6.2.9 Determinación de los parámetros de riego

Para la determinación de los parámetros de riego con fines de diseño y dimensionamiento del equipo de riego es necesario una información agro técnica que incluye.

6.6.2.9.1 Capacidad de Campo (c.c).

Es el contenido de agua en el suelo una vez que ésta ha drenado libremente. Se estima que la capacidad de campo se alcanza aproximadamente después de 24 a 48 horas de la saturación. Los poros que rápidamente pierden agua son los poros de transmisión o macro poros, siendo llenados por aire.

El agua es retenida sólo contra el efecto de la gravedad (potencial gravitatorio) en los poros de almacenamiento. En este nivel la disponibilidad de agua es máxima y una planta solamente necesita realizar una succión de aproximadamente 0.3 bar para absorber el agua del terreno.

6.6.2.9.2 Punto e Marchitez Permanente (P.M.P)

Cuando el contenido de agua en el suelo desciende por debajo de la capacidad de campo, producto del consumo de los cultivos y la evaporación, está es retenida en delgados filmes y con mucha fuerza alrededor de las partículas de terreno (adhesión). Debido a esto las plantas no son capaces de extraer el agua retenida necesitando realizar para ello una succión de aproximadamente 15 bar, experimentalmente marchitez irreversible.

6.6.2.9.3 Densidad Aparente. (Da)

Es la densidad de un volumen de suelo incluyendo su espacio poroso y sólido. El cálculo se realiza de igual manera que la densidad real, pero en este caso se evita

compactar la muestra. Junto con la densidad real intervienen para el cálculo de la porosidad de un suelo. De la cantidad de espacio poroso de un suelo depende su capacidad de almacenamiento de agua y su aireación, siendo también relevante en la facilidad de penetración de las raíces de los cultivos.

Fuente: (Leonardo Gate Vergara, 2001)

6.6.3 Necesidades Hídricas de los Cultivos

La evapotranspiración es la cantidad de agua que necesita un cultivo para su crecimiento óptimo.

Esta palabra, “evapotranspiración” representa la suma del agua necesaria para cubrir la evaporación que se produce desde la superficie del suelo y la transpiración que realizan las plantas desde sus partes verdes (sobre todo desde las hojas).

Evapotranspiración de un cultivo, técnicamente es la tasa de evapotranspiración de una superficie extensa de gramíneas verdes de 8 a 15 cm de altura, uniforme en crecimiento activo, sombreando totalmente el suelo y bien provista de agua.

Entre los métodos de cálculo de la evaporación se cuentan:

El tanque evaporimétrico de clase A.

Los métodos que utilizan sólo datos de temperatura, como “Blaney-Criddle”.

Y finalmente, métodos que tienen en cuenta la temperatura, insolación, humedad del aire y el viento “Penman Monteith”

Coeficiente de cultivo **Kc**, estos coeficientes de cultivo también han sido desarrollados por la FAO, dependen de las características del cultivo, del período vegetativo, del clima, de la fecha de siembra, de la duración del riego y de la frecuencia de lluvias.

Las necesidades netas o requerimientos netos de riego se calculan restando del Uso consuntivo del cultivo, la precipitación efectiva (la lluvia)

La precipitación efectiva depende de la capacidad de retención del suelo tras una lluvia, ya que parte del agua se pierde en percolación profunda, escorrentía y evaporación. La precipitación efectiva depende de la frecuencia e intensidad de lluvia, de las características topográficas del terreno, del contenido de humedad previa del suelo y de las prácticas culturales.

6.6.3.1 Lámina de riego

La dosis neta corresponde a la reserva fácilmente disponible, y viene dada por fórmula.

La dosis total o dosis bruta, es la cantidad total de agua que se aplica cuando se toma en consideración la eficiencia de aplicación y viene dado por la fórmula.

Conocidos estos factores podemos conocer la cantidad de agua a aplicar por riego, llamada lámina neta.

6.6.3.2 Lámina Neta (L.N).

$$L.N. = \frac{(c.c - P.M.P)}{100} * Da * Pr \quad (mm) \quad [Ecu. 1]$$

Fuente: (Según Manual de Obras Menores de Riego, Comisión Nacional de Riego. 1996)

Siendo:

L.N = Lámina Neta en mm/día

c.c = Porcentaje con humedad a capacidad de campo

P.M.P = Porcentaje de humedad a marchitez permanente o porcentaje de humedad del suelo (muestra).

Da = Densidad aparente

Pr = Profundidad radicular en mm

6.6.3.3 Cálculo de la lámina de Agua

Cultivo	Tiempo de cultivo (meses)	C.C	P.M.P (%)	Da	Pr (mm)	L (mm)
Alfalfa	12	16.14	8.77	1.20	1500	132.66
Maíz	9,5	16,35	8,89	1,23	1500	137.64
Papas	9,5	14.6	7.93	1.20	900	72.04

TABLA 17: DATOS OBTENIDOS DEL INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS II U.T.A.

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

6.6.3.4 Requerimientos Netos para riego. (R.N.)

Para hacer un balance hídrico del requerimiento neto o necesidad de agua para riego para un cultivo se tiene UC (mm) y lluvia efec. + humedad remanente. La diferencia constituye la cantidad a regar.

$$R.N. = UC'' - (Llefec. + H.R) \quad [Ecu. 2]$$

Siendo:

R.N. = Requerimiento neto o dosis neta de riego, en mm

UC' = Uso consuntivo corregido en mm

Ll.efec. = Lluvia efectiva en mm

H.R. = Humedad remanente en mm

La humedad remanente se produce cuando en el mes anterior, el uso consuntivo es menor que la lluvia efectiva, de la forma que existe un exceso de humedad en dicho mes, la misma que no es aprovechada por las plantas y aporta a los próximos meses.

6.6.4 Eficiencia de Aplicación

La eficiencia de aplicación indica la habilidad del sistema de riego para proveer el agua a las plantas cuando se necesita. Esto engloba a la cantidad total de agua que se aplicó, la uniformidad de la distribución, pérdidas por evaporación, agua desviada, infiltración profunda y la cantidad neta de agua que se necesita para el crecimiento de las plantas y para el requerimiento de lavado. La eficiencia es un reflejo directo del sistema de manejo y de la capacidad del sistema de riego.

Sistema de Riego	Eficiencia de aplicación %
Eficiencia de conducción	0.90
Eficiencia de distribución	0.95
Eficiencia de aplicación x aspersión	0.70
Eficiencia global	0.60

TABLA 18: SISTEMA DE RIEGO Y SU EFICIENCIA DE APLICACIÓN

Fuente: (DR. Rodolfo Cisneros Almazan, 2003)

La eficiencia del uso del agua en un proyecto, no depende solo de las condiciones de diseño y construcción, sino de factores de tipo social., humano y económico.

La eficiencia del riego por aspersión es de un 80% frente al 50% en los riegos por inundación tradicional. Por consecuencia el ahorro en agua es un factor muy importante a la hora de valorar este sistema.

$$e.t. = e.apli * e.cond \quad [Ecu.3]$$

Siendo:

e.t = Eficiencia total del sistema

e.apli = Eficiencia en el sistema de aplicación

e.cond = Eficiencia en el sistema de conducción

6.6.4.1 Requerimiento bruto de agua. (R.B.)

Los requerimientos brutos se calculan dividiendo las necesidades netas por la eficiencia de aplicación.

La eficiencia tiene en cuenta la uniformidad de distribución y el exceso de agua de riego a aportar para lavar las sales (Las necesidades de lavado dependen de la calidad del agua de riego y del cultivo).

Se llama requerimiento bruto a la cantidad de agua consumida por los cultivos o que se ha evaporado durante intervalo de tiempo. Se obtiene dividiendo el requerimiento neto para la eficiencia total del sistema. (Base del diseño en condiciones menos desfavorables).

Se calcula de la siguiente manera:

$$R.B = \frac{R.N.}{\eta} \quad (mm) \quad [Ecu.4]$$

Fuente: (Manual de Obras Menores de Riego, 1996)

Siendo:

R.N. = Requerimiento neto o dosis neta de riego, en mm

$\eta = 0,80$ Rendimiento total del tipo de riego tecnificado a usar

El requerimiento bruto, en m³/ha/mes; se obtiene multiplicando el requerimiento bruto en mm*10

6.6.5 Uso Consuntivo

Comprende la cantidad de agua por unidad de tiempo usada en transpiración, formación de los tejidos de las plantas, evaporación del suelo adyacente y de la nieve, y precipitación por la vegetación.

La fórmula general, que permite determinar el uso consuntivo o Evapotranspiración real del mes en cm, se escribe:

$$U.C = K * f \quad [Ecu.5]$$

Siendo:

U.C = Uso consuntivo

K = Coeficiente de uso consuntivo o de cultivo, luego se procede a obtener la suma de estos usos consuntivos globales ($\Sigma U.C$)

f = factor de luminosidad

Coeficientes Kc de cultivos	
Maíz 4 meses	0.75 - 0.85
Papas 3 4 5 meses	0.65 - 0.75
Alfalfa en invierno	0.80 - 0.85
Pastos todo el año	0.75 - 0.80

TABLA 19: COEFICIENTE DE USO CONSUNTIVO PARA DEFINIR CULTIVO

Fuente: (DR. Rodolfo Cisneros Almazan, 2003)

6.6.5.1 Factor de luminosidad.

Factor de luminosidad y temperatura (f) o factor de evapotranspiración.

$$f = p * \left(\frac{T + 17.8}{21.8} \right) \quad [Ecu.6]$$

6.6.5.1.1 Estudios hidrológicos y climáticos

Análisis de Precipitaciones:

Para realizar el análisis de estudio de precipitación del Proyecto de investigación sobre el “EL agua de riego y su incidencia en la producción agrícola en sector Ramos Loma módulo 13B, en la Parroquia Salasaca cantón Pelileo Provincia de Tungurahua” y la propuesta encaminada a Implementación el sistema de conducción de regadío en el sector del proyecto.

Está basado únicamente en datos de la estación Meteorológico ubicada en el sector Huambaló Pelileo Ecuador.

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

VALORES MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)														
		ESTACIÓN :HUAMBALÓ CANTÓN PELILEO						ALTURA : 2685 m.s.n.m.						
		PERIODO : 1992 - 2011						FUENTE : INAMHI						
MES AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	SUMA	MEDIA
1992	15.2	14.6	14.8	14.4	14.1	13.5	12.3	13.2	13.6	13.7	14.9	15.1	169.4	14.1
1993	14.4	14.5	13.6	14.3	14.4	13.9	13.1	13.0	14.2	14.2	15.4	15.2	170.2	14.2
1994	14.6	14.3	14.7	14.4	14.4	13.4	12.9	12.2	14.0	14.9	14.5	14.7	169.0	14.1
1995	14.6	15.4	15.2	15.0	14.2	14.4	13.6	13.7	13.7	14.7	14.8	14.3	173.6	14.5
1996	14.2	13.6	14.7	14.6	14.3	13.3	12.5	12.8	13.8	14.7	15.1	14.8	168.4	14.0
1997	14.4	14.3	15.2	14.4	14.5	14.5	12.6	13.0	14.2	15.3	14.9	15.1	172.4	14.4
1998	15.3	15.7	15.7	15.7	14.6	13.5	12.9	13.7	14.1	14.4	15.5	14.9	176.0	14.7
1999	14.7	13.9	14.4	13.9	13.6	13.4	12.6	12.8	13.2	13.7	15.2	14.5	165.9	13.8
2000	13.9	13.3	13.6	13.8	13.6	13.2	12.9	12.4	13.2	14.1	15.1	14.3	163.4	13.6
2001	13.6	14.2	13.9	14.2	14.1	13.1	13.1	12.5	13.6	15.4	15.0	15.4	168.1	14.0
2002	14.6	15.0	14.7	14.7	14.5	12.9	13.7	12.9	13.8	14.2	13.8	15.1	169.9	14.2
2003	15.0	14.8	14.6	14.6	14.4	13.4	13.4	13.8	14.2	15.2	14.7	14.4	172.5	14.4
2004	15.2	14.3	14.9	14.4	14.2	13.2	13.1	12.6	13.6	15.1	15.2	15.0	170.8	14.2
2005	14.9	15.3	14.3	14.7	14.5	13.8	13.3	13.5	13.9	14.7	14.8	14.1	171.8	14.3
2006	14.7	14.8	14.0	14.4	14.0	13.1	12.9	13.0	13.2	15.0	14.5	14.6	168.2	14.0
2007	14.7	14.4	14.2	14.3	14.4	12.9	13.2	12.8	12.5	14.3	14.4	14.1	166.2	13.9
2008	14.2	13.7	13.8	14.0	13.7	13.4	12.7	12.8	13.4	13.8	12.6	14.3	162.4	13.5
2009	14.0	14.2	15.0	14.5	14.4	13.6	13.3	13.8	13.8	15.1	15.5	15.4	172.6	14.4
2010	14.6	15.4	15.2	15.2	15.1	13.5	13.4	12.6	13.3	14.8	14.5	14.0	171.6	14.3
2011	14.3	14.5	14.4	14.3	14.1	13.8	12.7	13.3	13.2	14.8	14.5	14.1	168.0	14.0
SUMA	291.1	290.2	290.9	289.8	285.1	269.8	260.2	260.4	272.5	292.1	294.9	293.4	3390.4	282.5
MEDIA	14.6	14.5	14.5	14.5	14.3	13.5	13.0	13.0	13.6	14.6	14.7	14.7	169.5	14.1

TABLA 20: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

VELOCIDADES MEDIAS MENSUALES DEL VIENTO (m/s)														
			PROYECTO SALASACA MÓDULO 13B					COORDENA : X: 766363 Y: 9848621						
			ESTACIÓN : HUAMBALÓ CANTÓN PELILEO					ALTURA : 2685 m.s.n.m.						
			PERIODO : 1992 - 2011					FUENTE : INAMHI						
MES AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	SUMA	MEDIA
1992	1.3	1.2	1.2	1.0	1.0	1.4	1.6	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1	15.1	1.3
1993	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	1.4	1.3	1.5	1.4	1.2	0.9	1.1	13.6	1.1
1994	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.3	1.4	1.3	1.4	1.2	0.9	1.0	13.4	1.1
1995	1.2	1.1	1.2	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	0.9	0.9	13.0	1.1
1996	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.1	1.2	4.7	1.2	1.0	15.9	1.3
1997	0.8	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	1.3	1.3	1.2	1.0	0.8	0.9	12.2	1.0
1998	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2	1.0	1.1	1.1	12.1	1.0
1999	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9	1.3	1.3	1.0	1.0	1.2	0.9	11.9	1.0
2000	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.7	2.0	2.0	1.8	2.3	2.1	2.1	20.5	1.7
2001	1.8	2.0	1.7	2.0	1.9	2.4	2.2	2.4	2.1	2.4	1.8	1.6	24.1	2.0
2002	1.6	1.6	1.4	1.6	1.7	2.2	2.6	2.5	2.4	1.9	1.8	1.7	22.9	1.9
2003	2.0	2.0	1.6	1.7	2.3	1.8	2.5	2.3	2.1	1.8	1.3	1.6	23.0	1.9
2004	1.8	1.8	2.0	1.4	1.7	2.3	2.0	2.1	1.8	1.6	1.3	1.3	21.0	1.8
2005	1.6	1.7	1.1	1.6	1.4	1.8	1.8	1.9	1.8	1.3	1.4	0.9	18.2	1.5
2006	1.6	1.3	1.2	1.1	1.7	1.6	1.8	1.8	1.6	1.6	1.1	1.1	17.4	1.5
2007	1.6	1.5	1.4	1.1	1.2	1.6	1.7	1.7	1.5	1.2	1.3	1.3	17.0	1.4
2008	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.5	1.7	1.5	1.6	1.1	1.0	1.1	15.4	1.3
2009	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.6	1.6	1.6	1.3	1.4	1.3	15.9	1.3
2010	1.4	1.3	1.4	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.1	0.8	0.9	13.2	1.1
2011	1.1	0.9	1.1	0.8	1.1	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	0.9	1.0	13.2	1.1
SUMA	26.5	25.6	24.3	23.3	24.9	29.5	32.4	32.5	30.7	31.4	24.0	24.0	329.1	27.4
MEDIA	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.2	1.2	16.5	1.4

TABLA 21: VELOCIDADES MEDIAS MENSUALES DEL VIENTO (M/S)

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

VALORES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (m.m.)														
			PROYECTO :SALASACA MÓDULO 13B					COORDENA : X: 766363 Y: 9848621						
			ESTACIÓN : HUAMBALÓ CANTÓN PELILEO					ALTURA : 2685 m.s.n.m.						
			PERIODO : 1992 - 2011					FUENTE : INAMHI						
MES AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	SUMA	MEDIA
1992	51.3	49.5	34.6	71.2	29.7	16.4	13.7	4.1	42.9	47.3	41.0	65.5	467.2	38.9
1993	105.5	52.9	104.5	61.7	75.2	12.0	13.3	11.5	23.4	58.4	70.7	54.7	643.8	53.7
1994	44.5	73.9	59.4	66.6	23.2	13.8	13.1	27.5	21.6	40.7	89.8	36.6	510.7	42.6
1995	1.8	33.3	46.2	68.7	35.5	11.7	26.1	19.4	4.0	44.6	90.6	63.3	445.2	37.1
1996	48.2	66.8	61.1	59.7	98.4	39.1	14.6	13.1	33.6	71.5	40.6	45.1	591.8	49.3
1997	76.7	20.3	42.8	23.3	27.2	28.7	17.0	6.8	23.8	44.5	151.4	36.9	499.4	41.6
1998	7.6	63.9	68.8	64.2	101.0	29.1	20.7	11.2	8.1	89.1	37.0	60.1	560.8	46.7
1999	50.7	88.6	93.9	54.6	62.6	64.1	9.8	42.7	102.0	29.9	9.3	112.7	720.9	60.1
2000	116.1	127.8	70.5	75.8	136.1	59.4	8.4	16.3	59.2	7.0	18.6	43.8	739.0	61.6
2001	51.9	40.5	39.9	34.8	10.9	18.1	25.0	9.2	17.7	8.6	51.3	75.3	383.2	31.9
2002	36.1	16.8	57.0	125.6	46.7	37.9	8.6	7.9	7.0	62.1	76.0	48.0	529.7	44.1
2003	37.7	65.3	56.2	41.0	7.5	23.5	10.0	1.1	14.2	58.0	85.4	42.1	442.0	36.8
2004	10.9	45.4	30.9	59.9	65.6	5.8	22.9	15.9	21.6	17.8	82.0	56.9	435.6	36.3
2005	10.1	34.2	95.3	82.2	33.9	27.8	14.9	11.7	14.5	25.5	42.8	122.9	515.8	43.0
2006	33.9	45.1	120.0	89.4	22.5	80.3	2.4	15.1	17.7	13.5	150.3	69.2	659.4	55.0
2007	43.9	11.3	78.0	72.6	63.6	35.1	17.5	30.5	8.5	33.4	72.8	39.1	506.3	42.2
2008	79.7	88.9	85.6	132.1	76.7	36.7	20.6	36.5	28.4	155.5	85.0	38.6	864.3	72.0
2009	74.9	41.4	88.6	75.7	21.6	43.3	11.5	1.6	10.7	27.8	17.1	68.3	482.5	40.2
2010	2.8	27.3	35.7	101.8	42.6	40.0	70.7	12.8	41.2	40.8	99.9	78.3	593.9	49.5
2011	40.4	130.0	38.3	149.2	28.3	20.0	41.4	16.8	43.6	21.6	99.9	89.7	719.2	59.9
SUMA	924.7	1123.2	1307.3	1510.1	1008.8	642.8	382.2	311.7	543.7	897.6	1411.5	1247.1	11310.7	942.6
MEDIA	46.2	56.2	65.4	75.5	50.4	32.1	19.1	15.6	27.2	44.9	70.6	62.4	565.5	47.1

TABLA 22: PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM)

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

6.6.5.2 Valores de Uso Consuntivo Real

Los valores de uso consuntivo real (UC'), en cm; se obtiene de la siguiente ecuación, utilizando el coeficiente de desarrollo Kc para mí proyecto como el Patrón de Cultivo que es la alfalfa, maíz, papas.

$$UC' = f * Kt * Kc \quad (cm) \quad [Ecu.7]$$

Se calculan los valores de K, de acuerdo con la expresión.

6.6.5.3 Valores del coeficiente climático mensual (Kt)

$$Kt = 0.03114 * T + 0.2396 \quad T \text{ en } ^\circ C \quad [Ecu.8]$$

6.6.6 Absorción de Agua por los Cultivos

Los cultivos absorben agua durante su ciclo de desarrollo y producción por medio del sistema radicular, el agua requerida por el cultivo debe estar disponible en el suelo y especialmente en la zona radicular.

En la absorción el agua pasa a través del tallo a las hojas y por la transpiración sale a la atmósfera en forma de vapor, este proceso tiene lugar principalmente en las hojas y en menor grado en los tallos verdes y jóvenes.

La demanda de agua aumenta gradualmente desde la germinación de la semilla hasta un máximo en el momento de la floración y formación de granos que una vez formados los requerimientos de agua bajan sustancialmente.

CULTIVO	CANTIDAD EN mm	REQUERIMIENTO/Ha
Maíz	750	7500 m ³ /ha
Papas	550	5500 m ³ /ha
Alfalfa	770	7700 m ³ /ha
Pastos	800	8000 m ³ /ha

TABLA 23: CANTIDAD PROMEDIO ABSORBIDAS-CULTIVOS

Fuente: (Inés Verónica Olovacha Toapanta, 2008)

Los coeficientes de cosecha (K_c), desarrollados experimentalmente reflejan la fisiología del cultivo, combinado incluye evaporación del suelo y de la superficie de la planta. El factor de cultivo (o coeficiente de cultivo) varía de acuerdo con la etapa de cultivo.

En los cultivos anuales normalmente se diferencian 4 fases de cultivo:

Etapa Inicial: Desde la siembra hasta un 10% de la cobertura del suelo aproximadamente, es cuando el cultivo usa poca agua.

Etapa de Crecimiento del Cultivo: Desde el 10% de cobertura y durante el crecimiento activo de la planta, cuando el consumo de agua aumenta.

Etapa de pleno Desarrollo: Entre floración y fructificación, correspondiente en la mayoría de los casos al 70 – 80% de cobertura máxima de cada cultivo, cuando el consumo de agua alcanza un máximo.

Etapa de Maduración: Desde madurez hasta la cosecha o recolección, cuando el cultivo al madurar necesita menos agua.

La distribución de K_c vs. Tiempo es conocida como la curva de cosecha, según la imagen podemos observar, las etapas de ciclo vegetativo de un tipo cultivo desarrollado por (F.A.O.). Organización para la Agricultura y la Alimentación perteneciente a las Naciones Unidas.

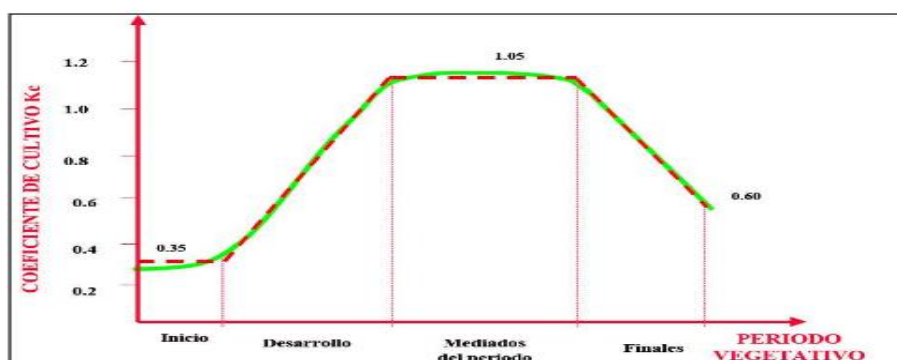


GRÁFICO N.- 22: COEFICIENTE DE CULTIVO (K_c)

Fuente: (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2008)

Vegetación	Kc Inicio	Kc Desarrollo de Cultivo	Kc Mediados de Periodo	Kc Final
Alfalfa	0.75	0.85 – 1.13	1.13	1.13 – 0.9
Maíz	0.35	0.35 – 1.05	1.05	1.05 – 0.6
Papa	0.35	0.35 – 1.08	1.08	1.08 – 0.7
Pasto	0.75	0.75 – 0.90	0.90	0.90 – 0.8
Brócoli	0.70	0.70 – 0.95	0.95	0.95 – 0.8

TABLA 24: COEFICIENTES DE DESARROLLO KC

Fuente: (Manual de programación de riego, 2008)

Con estos datos realizamos el cálculo del Uso consuntivo.

Luego se procede a obtener la suma de estos usos consuntivos reales ($\Sigma UC'$)

Determinamos el factor de corrección (F_c)

$$F_c = \frac{\Sigma UC}{\Sigma UC'}$$

Con el factor de corrección obtenido, calculamos el uso consuntivo corregido (UC'') para cada mes en cm y luego reducimos a mm.

$$UC'' = F_c * UC' \quad [Ecu.9]$$

Para determinación el uso consuntivo de agua o la evapotranspiración, por medio de fórmulas; entonces es una gran ayuda contar en función de datos climatológicos de las zonas del proyecto de estudio, nos den una estimación aproximada del valor de la evapotranspiración.

Para mi proyecto mejoramiento de agua de riego en el Módulo 13B, basare con el Método de Blaney – Criddle.

6.7 METODOLOGÍA “MODELO OPERATIVO”

El diseño de las líneas principales y secundarias del sistema de riego en el sector módulo 13B, de la comunidad de Ramos Loma. Se implantara el tipo de reservorio que almacenara el agua de riego, y el sistema de distribución de tuberías hasta las tomas de las parcelas de cultivos.

6.7.1 Uso actual del suelo

El módulo 13B sector Ramos Loma, tiene la superficie neta 14,40 ha del proyecto están aprovechadas en siembras de todo tipo de cultivos. Según el uso del suelo y del agricultor, la mayor parte se destina a cultivos de maíces, alfalfas, papas, trigo etc.

El tipo de siembra de maíz se realiza con fines de autoconsumo ya que tienen parcelas pequeñas, de cada agricultor del sector.

6.7.2 Métodos para Aforar el Agua en Módulo 13B

6.7.2.1 Aforo Volumétrico

El aforo volumétrico es un método directo para aforar caudales pequeños. Se utiliza donde es posible captar y encauzar el agua mediante tubería o canaleta y desviar así, la totalidad del flujo hacia un recipiente de volumen conocido; el tiempo de llenado es medido con un cronómetro.

El caudal se determina a partir de la medición de volumen de agua y del tiempo que demora en completar esa cantidad; cómo podemos apreciar en la siguiente figura.

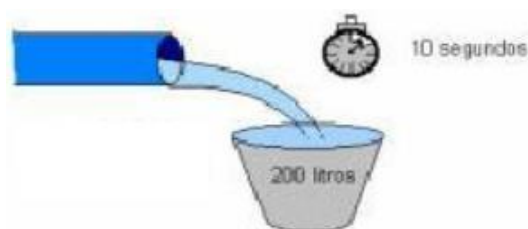


GRÁFICO N.- 23: AFORAMIENTO DIRECTO

Fuente: (TNTE. de E. Rómmmel Patricio Pacheco Piedra, 2007)

La medición del caudal en el sitio del módulo 13B fue evaluado varias mediciones y calculo un promedio para obtener una aproximación más real.

El caudal de un curso en una sección, es el volumen de agua que pasa por la misma en una unidad de tiempo.

$$Q = \frac{V}{t}; \frac{\text{Volumen}}{\text{tiempo}} \frac{m^3}{s} = \frac{lt}{s}$$

Por tal motivo sus unidades están dadas como: m³/s; m³/h; litros/s, etc.

6.7.2.2 Método Velocidad Superficie

Es un método indirecto donde se debe conocer la velocidad media de la corriente y el área de la sección transversal del canal, calculándose a partir de la siguiente fórmula:

$$Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = A(m^2) * V \left(\frac{m}{s} \right)$$

La forma sencilla de calcular la velocidad consistente en medir el tiempo que tarda un objeto flotante en recorrer, corriente abajo, una distancia conocida.

6.7.2.3 Caudal Concesionada del módulo 13B

El caudal concesionado es aquel repartida el caudal a cada sector según área de influencia y es la encargada por la Institución de riego y drenaje SENAGUA, MAGAP.

En el módulo 13B tiene concesionado 14 l/s, el cual abastece a 112 usuarios del módulo 13B, que cubre 14.40 hectáreas. Tipo de repartición del módulo 13B, es Mono flujo a 24 horas.

Cabe recalcar que esta cantidad de agua, es la que se obtiene en situ donde fluye el caudal en el módulo 13B en el sector de Ramos Loma

Sector Ramos Loma Módulo 13B, y Parroquia Benítez, el proyecto se encuentra al límite entre dos Parroquias, por lo tanto el caudal adjudicado es de 270 l/s, a 24 horas, la cual se distribuye a 26 módulos según se puede apreciar en el Anexo 2.4 mapa modular sector Pelileo.

6.7.2.4 Cultivo de Maíz

El maíz es sembrado durante la primera quincena del mes de Agosto, dos meses y medio de la siembra aplican el primer riego.

El requerimiento hídrico del cultivo en algunos casos la minoría hace que apliquen el primer riego antes de aporcar el terreno. El maíz en la zona recibe hasta siete riegos, luego de los cuales cosechan el producto (choclo) a los 7 meses después de la siembra.

6.7.2.5 Cultivo de Alfalfa

El cultivo de alfalfa se establece durante el ciclo Verano – Invierno en la Parroquia Salasaca, para el establecimiento de este cultivo se considera una fecha de cultivo, es decir el primero de noviembre cuyo ciclo vegetativo son los 365 días del año.

6.7.3 Interpretación del Levantamiento del proyecto

El área del proyecto comprende 14,40 ha, con la cual se determina el área regable en los cultivos en el sector, en esta se descontó el 5% para obras de infraestructuras como área para el reservorio, caminos, casas, etc., resultando 14,0 ha, que constituye el área aprovechable para el riego.

Como el fuente de agua de riego para el sector Salasaca, viene desde el canal principal Ambato Huachi Pelileo, y se distribuye a los diferentes sectores de las parroquias, una de las parroquias es Salasaca con el módulo 13B el caudal en el sector es permanente las 24 horas del día.

6.7.4 Diseño y Manejo del Riego

El diseño de un sistema de riego se divide en dos partes bien diferenciadas que son:

- El diseño agronómico
- El diseño hidráulico

6.7.4.1 Diseño agronómico

El diseño agronómico consiste primordialmente en determinar las necesidades hídricas del cultivo, es decir se calcula la cantidad de agua que necesita el cultivo para su normal desarrollo sin ocasionar un déficit hídrico, dependiendo primordialmente de factores edafológicos y climatológicos básicamente y otros propios del cultivo.

Para iniciar el diseño agronómico se debe tener conocimiento de las condiciones topográficas, edafológicas, agronómicas, hidrológicas y climáticas de la zona de estudio.

En la elaboración de proyectos de riego la determinación de la demanda de agua, es uno de los factores de mayor importancia que está relacionada con las necesidades de riego de los cultivos bajo ciertas condiciones de precipitación y tipo de suelo y siembra de cultivo.

Para calcular las necesidades de riego de los cultivos, es necesario determinar la evapotranspiración, utilizando los valores de los coeficientes de los cultivos (K_c) para las diferentes etapas de desarrollo vegetativo.

6.7.5 Método de Blaney Criddle

El método de Blaney - Criddle en el año de (1950), fue desarrollado para las condiciones del Oeste de los Estados Unidos, relacionando valores reales (actuales) de uso consuntivo, con la temperatura media mensual t , y el porcentaje mensual de las horas anuales del brillo solar

Cálculo de la lámina y dosis máximo de agua retenida en el perfil del suelo a una profundidad determinada.

Fuente: (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2008)

Cálculo de Evapotranspiración Potencia

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octubre	Novi.	Diciem.	MEDIA
1992	3.65	3.42	3.08	2.84	2.61	2.52	2.58	2.77	3.08	3.16	3.53	3.32	3.05
2011	3.12	2.88	3.09	2.75	2.73	2.65	2.41	3.04	2.90	3.44	3.19	2.80	2.92
MEDIA	3.23	3.15	3.02	2.88	2.75	2.66	2.80	2.97	3.13	3.37	3.26	3.10	3.03

TABLA 25: CÁLCULO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ETO (MM/DÍA)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octubre	Novi.	Diciem.	MEDIA
1992	113.05	99.11	95.54	85.10	81.06	75.66	79.97	85.90	92.41	98.10	105.82	102.83	92.88
2011	96.68	80.64	95.92	82.60	84.58	79.64	74.78	94.39	86.99	106.78	95.58	86.73	88.78
MEDIA	100	88.97	93.48	86.25	85.10	79.12	86.78	92.10	93.94	104.55	97.13	96.13	92.08

TABLA 26: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

CUADRO DE PATRÓN DE CULTIVOS

MESES											
ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MAIZ CHOCLO									MAIZ CHOCLO		
			PAPAS								
ALFALFA											
PASTOS											

TABLA 27: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

ÁREA	Porcentaje
ha	%
Sector 1-2 Cultivo Maíz: 4,93	34,26
Sector 3 Cultivo Papas: 2,71	18,80
Sector 4 Cultivo Alfalfa: 3,25	22,54
Sector 5 Cultivo Pastos: 3,48	24,16
Área total : 14,40	100

TABLA 28: CÁLCULO DE ETO (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Coeficientes Kc de cultivos	
Maíz 4 meses	0.75 - 0.85
Papas 3 4 5 meses	0.65 – 0.75
Alfalfa en invierno	0.80 – 0.85
Pastos todo el año	0.75 – 0.80

TABLA 29: FACTOR DE COEFICIENTE DE CULTIVO

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

DETERMINACIÓN DE USO CONSUNTIVO “Uc” (mm/día)

Proceso de cálculos:

$U.c = \text{Evapotranspiración Potencial media (mm/ día)} * \text{Coeficientes de cada cultivos}$

Cultivos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octubre	Novi.	Dic	Suma
Maíz	2.74	2.68	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.87	2.77	2.64	16.26
Papas	0.00	0.00	0.00	2.16	2.06	1.99	2.10	2.23	2.35	2.53	2.45	2.33	20.19
Alfalfa	2.74	2.68	2.56	2.44	2.33	2.26	2.38	2.53	2.66	2.87	2.77	2.64	30.86
Pastos	2.58	2.52	2.41	2.30	2.20	2.13	2.24	2.38	2.51	2.70	2.61	2.48	29.05

TABLA 30: DETERMINACIÓN DE USO CONSUNTIVO “UC” (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Proceso de cálculo:

$U.c = \text{Evapotranspiración Potencial media (mm/ mes)} * \text{Coeficientes de cada cultivos}$

Cultivos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octu.	Novi.	Dic.	Suma
Maíz	85.00	75.62	79.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.87	83.19	81.71	493.85
Papas	0.00	0.00	0.00	64.69	63.83	59.79	65.08	69.08	70.46	78.41	73.41	72.10	616.84
Alfalfa	85.00	75.62	79.46	73.32	72.34	67.76	73.76	78.29	79.85	88.87	83.19	81.71	939.17
Pastos	80.00	71.17	74.78	69.00	68.08	63.77	69.42	73.68	75.16	83.64	78.30	75.90	883.92

TABLA 31: CÁLCULO DE USO CONSUNTIVO

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Lluvia efectiva. P.ef (mm/mes)

LLUVIA EFECTIVA P _{ef} (mm/mes)													
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	MEDIA
1992	47.09	45.58	32.68	63.09	28.29	15.97	13.40	4.07	39.96	43.72	38.31	58.64	35.90
1993	87.69	48.42	87.03	55.61	66.15	11.77	13.02	11.29	22.52	52.94	62.70	49.91	47.42
1994	41.33	65.16	53.75	59.50	22.34	13.50	12.83	26.29	20.85	38.05	76.90	34.46	38.75
1995	1.79	31.53	42.78	61.15	33.48	11.48	25.01	18.80	3.97	41.42	77.47	56.89	33.81
1996	44.48	59.66	55.13	54.00	82.91	36.65	14.26	12.83	31.79	63.32	37.96	41.85	44.57
1997	67.29	19.64	39.87	22.43	26.02	27.38	16.54	6.73	22.89	41.33	114.72	34.72	36.63
1998	7.51	57.37	61.23	57.61	84.68	27.75	20.01	11.00	8.00	76.40	34.81	54.32	41.72
1999	46.59	76.04	79.79	49.83	56.33	57.53	9.65	39.78	85.35	28.47	9.16	92.38	52.57
2000	94.53	101.67	62.55	66.61	106.46	53.75	8.29	15.87	53.59	6.92	18.05	40.73	52.42
2001	47.59	37.88	37.35	32.86	10.71	17.58	24.00	9.06	17.20	8.48	47.09	66.23	29.67
2002	34.01	16.35	51.80	100.36	43.21	35.60	8.48	7.80	6.92	55.93	66.76	44.31	39.30
2003	35.43	58.48	51.15	38.31	7.41	22.62	9.84	1.10	13.88	52.62	73.73	39.26	33.65
2004	10.71	42.10	29.37	54.16	58.71	5.75	22.06	15.50	20.85	17.29	71.24	51.72	33.29
2005	9.94	32.33	80.77	71.39	32.06	26.56	14.54	11.48	14.16	24.46	39.87	98.73	38.02
2006	32.06	41.85	96.96	76.61	21.69	69.98	2.39	14.74	17.20	13.21	114.16	61.54	46.86
2007	40.82	11.10	68.27	64.17	57.13	33.13	17.01	29.01	8.38	31.62	64.32	36.65	38.47
2008	69.54	76.25	73.88	104.18	67.29	34.54	19.92	34.37	27.11	116.81	73.44	36.22	61.13
2009	65.92	38.66	76.04	66.53	20.85	40.30	11.29	1.60	10.52	26.56	16.63	60.84	36.31
2010	2.79	26.11	33.66	85.22	39.70	37.44	62.70	12.54	38.48	38.14	83.93	68.49	44.10
2011	37.79	102.96	35.95	113.58	27.02	19.36	38.66	16.35	40.56	20.85	83.93	76.83	51.15
MEDIA	41.24	49.46	57.50	64.86	44.62	29.93	18.19	15.01	25.21	39.93	60.26	55.24	41.79

TABLA 32: LLUVIA EFECTIVA (MM/MES)

Fuente: (POT Parroquia Salasaca, 2011)

Lámina neta de Riego Ln (mm/mes)

Proceso de cálculo:

$$L.n = U.c \text{ de cada cultivo (mm/mes)} - \text{Lluvia efectiva media (mm/mes)}$$

Cultivos	Enero	Febre.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octu.	Novi.	Dici.	TOTAL
Maíz	43.76	26.17	21.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.94	22.9	26.48	190.23
Papas	0.00	0.00	0.00	0.17	19.21	29.86	46.89	54.07	45.25	38.49	13.2	16.86	263.93
Alfalfa	43.76	26.17	21.96	8.46	27.72	37.83	55.57	63.28	54.64	48.94	22.9	26.48	437.72
Pastos	38.76	21.72	17.28	4.14	23.46	33.84	51.23	58.67	49.95	43.71	18.1	21.67	382.47

TABLA 33: CÁLCULO DE LÁMINA NETA DE RIEGO

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Eficiencia sistema de Riego

Sistema de Riego	Eficiencia de aplicación %
Eficiencia de conducción	0.90
Eficiencia de distribución	0.95
Eficiencia de aplicación x aspersion	0.70
Eficiencia global	0.60

TABLA 34: CÁLCULO LÁMINA NETA DE RIEGO (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Lámina bruta de Riego (mm/mes)

$L.b = L.n$ de cada cultivo (mm/ mes) / eficiencia global

$$L.b = \frac{43.76}{0.60} = 72.933$$

Cultivos	Enero	Febre.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	TOTAL
Maíz	72.93	43.72	36.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.77	38.32	44.24	317.84
Papas	0.00	0.00	0.00	0.28	32.09	49.88	78.34	90.34	75.60	64.30	21.97	28.18	440.98
Alfalfa	73.11	43.72	36.69	14.13	46.31	63.20	92.84	105.73	91.30	81.77	38.32	44.24	731.36
Pastos	64.76	36.29	28.88	6.92	39.20	56.54	85.59	98.03	83.45	73.04	30.14	36.21	639.05

TABLA 35: CÁLCULO DE LÁMINA BRUTA DE RIEGO (MM/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Requerimiento Bruto de Riego (m³/ha/mes)

El requerimiento bruto, en m³/ha/mes; se obtiene multiplicando el requerimiento bruta de riego en mm*10

Cultivos	Enero	Febre.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	TOTAL
Maíz	729.30	437.18	366.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	817.72	383.19	442.37	3178.44
Papas	0.00	0.00	0.00	2.82	320.89	498.85	783.44	903.38	756.02	643.03	219.66	281.75	4409.84
Alfalfa	731.09	437.18	366.88	141.30	463.09	632.04	928.43	1057.26	912.99	817.72	383.19	442.37	7313.55
Pastos	647.55	362.86	288.79	69.24	391.99	565.45	855.94	980.32	834.50	730.38	301.42	362.06	6390.49

TABLA 36: REQUERIMIENTO BRUTO DE RIEGO (R.B.R) (L/S/HA), FACTOR DE CONVERSIÓN 0.000386

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Cultivos	Enero	Febrero.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto.	Septi.	Octu.	Novi.	Dici.	TOTAL
Maíz	0.282	0.169	0.142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.316	0.148	0.171	1.227
Papas	0.00	0.00	0.00	0.001	0.124	0.193	0.302	0.349	0.292	0.248	0.085	0.109	1.702
Alfalfa	0.282	0.169	0.142	0.055	0.179	0.244	0.358	0.408	0.352	0.316	0.148	0.171	2.823
Pastos	0.250	0.140	0.111	0.027	0.151	0.218	0.330	0.378	0.322	0.282	0.116	0.140	2.467
TOTAL	0.814	0.478	0.395	0.082	0.454	0.655	0.991	1.135	0.966	1.161	0.497	0.590	8.219

TABLA 37: CÁLCULO DE REQUERIMIENTO BRUTO DE RIEGO (M³/HA/MES)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Requerimientos de riego totales (l/s)

Proceso de cálculo:

$$R.r.t = R.b.r * \text{cada sector de cultivos (ha)}$$

Cult.	Ene.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dici.
Maíz	1.39	0.83	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.73	0.84
Pap.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.52	0.82	0.94	0.79	0.67	0.23	0.29
Alf.	0.92	0.55	0.46	0.18	0.58	0.79	1.16	1.32	1.14	1.02	0.48	0.55
Pas.	0.87	0.49	0.39	0.09	0.53	0.76	1.15	1.32	1.12	0.98	0.40	0.49
To.	3.18	1.87	1.55	0.27	1.44	2.07	3.13	3.59	3.05	4.23	1.84	2.18

TABLA 38: REQUERIMIENTOS DE RIEGO TOTALES (L/S)

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

ÁREA ha	Porcentaje %
Sector 1-2 Cultivo Maíz: 4,93	34,26
Sector 3 Cultivo Papas: 2,71	18,80
Sector 4 Cultivo Alfalfa: 3,25	22,54
Sector 5 Cultivo Pastos: 3,48	24,16
Área total :14,40	100

TABLA 39: PORCENTAJES DE CADA SECTOR DEL PROYECTO

Elaborado por el autor: (Willian Masaquiza C., 2015)

Cálculo de caudal unitario

$$\text{Caudal unitario} = \frac{\text{Máx valor total}}{\text{Área del proyecto}} = 0.29$$

Caudal: Caudal = caudal unitario x área beta

$$\text{Caudal} = 0.29 * 14.40 = 4.17 \text{ l/s/ha}$$

6.7.6 Diseño Hidráulico

Con el diseño hidráulico se realiza el dimensionamiento más económico de la red de distribución y del óptimo trazado de la misma, con el objetivo de conseguir un reparto uniforme del agua de riego en los diferentes sistemas de cultivos.

6.7.6.1 Redes de Riego

En un sistema en general el método que se emplea para transportar el agua es desde la captación, luego a la red de distribución principal y desde éste hasta las parcelas de demanda.

Los sistemas de riego a presión se han desarrollado en los últimos años, ya que permiten una adecuada gestión de los recursos hídricos, y control del flujo para garantizar su distribución a los usuarios, consiguiendo mayor eficiencia en las líneas de distribución, por lo tanto una mayor superficie de riego puede ser servida con igual cantidad de agua.

6.7.6.2 Elementos Necesarios para el Diseño

Con el propósito de hacer efectivo el funcionamiento de las redes de riego se deben cumplir dos fases esenciales que son el diseño agronómico e hidráulico.

6.7.6.3 Diseño y Dimensionamiento de la Red

Para realizar el diseño y dimensionado de la red se desarrolla el siguiente proceso

- Trazado de la red, determinación de caudales circulantes de toda la red
- Ubicación de los hidrantes
- Determinación de diámetros de tuberías

6.7.6.4 Trazado de la red

El trazado de redes son alineaciones que articulan una serie de nodos, (en esta ocasión de hidrantes) mediante criterios de mínima longitud, ángulos de bifurcación adecuados, incluso procedimientos conjuntos de optimización del trazado y diámetros.

Es conveniente realizar el trazado, por los lugares donde es posible el acceso de maquinaria, acopio, y almacenamiento de materiales, disponibilidad para reparaciones y mantenimiento, esto es a lo largo de caminos y vías públicas.

Las bifurcaciones se realizarán con ángulos menores de 90°, y si es posible, menores de 45°, respecto a la dirección de alimentación, para evitar pérdidas de carga, vibraciones, erosiones.

6.7.6.5 Determinación de caudales circulantes por las líneas de toda la red

Para determinar las descargas en las líneas que conforman la red se puede adoptar dos procedimientos; a la demanda y por turnos.

6.7.6.5.1 A la demanda

Disponer de agua a la demanda facilita a los usuarios las labores agrícolas del sistema de riego dando mayor flexibilidad.

El riego funcionando a la demanda es muy generalizado en sistemas presurizados, para lo cual es necesario, una serie de condiciones previas que garantizan esta función.

Los dispositivos de entrega (hidrantes) tienen que estar equipados con un medidor de flujo como limitador, control de presión y válvula de compuerta.

El diseño tiene que ser adecuado para el transporte de la alta demanda durante el período pico para garantizar la presión mínima en las bocas de riego y de esta manera llevar a cabo el riego en las explotaciones agrícolas de una manera adecuada.

6.7.6.5.2 Por turnos

Cuando se programa el riego con la modalidad de turnos, la flexibilidad será nula y los usuarios deberán tener asignado su caudal en un horario fijo.

El volumen de agua asignado a una unidad de superficie se expresa por un caudal teóricamente constante durante toda la jornada de riego, el mismo que se asigna

según la duración permitiendo de esta manera usar el tiempo como una unidad de medida efectiva para irrigar.

6.7.7 Hidrantes

Los hidrantes son tomas de agua, provista de una válvula de acople rápido de material de polipropileno de diámetro de 1 y 2” donde se instalan la línea de riego y que están protegidas por una caja de concreto con tapa metálica.

Son las conexiones entre tuberías abastecedoras, las que generalmente están enterradas, y las alas de riego se efectúan mediante hidrantes. Esto puede ser de varios tipos.

Fuera de época de riego, los hidrantes son los únicos elementos que sobresalen del terreno, presentando un obstáculo para las labores y siendo fácilmente deteriorados, aunque generalmente van protegidos.

Su función es la de permitir el paso del agua desde la tubería principal hacia las alas de riego.

Es de fácil operación. La vida útil de los hidrantes sede 5 a 8 años dependiendo del uso y conservación que le del usuario.

Los hidrantes se colocan en forma usual al pie de una parcela o para suministrar agua a varias parcelas, con el objeto de realizar funciones de corte de suministro, regulación de presión limitadores de caudal o medición.

El caudal de descarga de cada toma de agua será función del tamaño del área de riego del terreno y del requerimiento de agua, y por lo general es siempre mayor que el caudal continuo para facilitar al agricultor un cierto grado de libertad en el manejo del regadío.

La relación entre el caudal atribuido a cada hidrante y el caudal continuo es una medida del “grado de libertad” que un agricultor posee, para realizar la gestión de riego.

La colocación de un elevado número de hidrantes de riego eleva el costo de instalación no obstante permite una mejor operación, se debe colocar no menos de una boca de riego con un caudal de 5 l/s para un área de 2,5 ha con lo cual se facilitará el trabajo.

En cuanto a la ubicación de estos elementos se los colocará en los límites de las parcelas cuando se trata de pequeñas parcelas, y en el centro en el caso de grandes áreas.

6.7.7.1 Redes de Distribución e Hidrantes

De acuerdo a las presiones mínimas requeridas para el funcionamiento de aspersores. Se instalarán hidrantes en cada parcela de terreno. Los hidrantes serán de 2 pulgadas.

Antes de conectar la línea de riego al hidrante, se debe de hacer purgado en lo posible también al terminar el riego.

6.7.8 Tanque Reservorio

El tanque de almacenamiento es mantener un depósito de agua permanente con disponibilidad para los usuarios en horas de máximo consumo y permitir el almacenamiento en horas de bajo consumo.

Son estructuras hidráulicas que se construyen para almacenar, regular y sedimentar el agua de riego. Los tanques de almacenamiento pueden ser elevados o superficiales, los superficiales se localizan a nivel del terreno, semienterrado o completamente enterrado considerando los materiales que se emplean en la construcción pueden ser:

- Reservorios de tierra, revestidos internamente.
- Reservorios con muros de concreto ciclópeo o de piedra.
- Reservorios con muros de concreto armado.
- Reservorios con muros de contrafuertes.

Según la geometría más adecuada pueden ser: De forma circular, cuadrada, rectangular, trapezoidal, etc.

En la siguiente imagen se presenta un modelo típico de tanque se reservorio y desarenador, para el proyecto se dimensionara según las necesidades de cultivos del proyecto realizado.

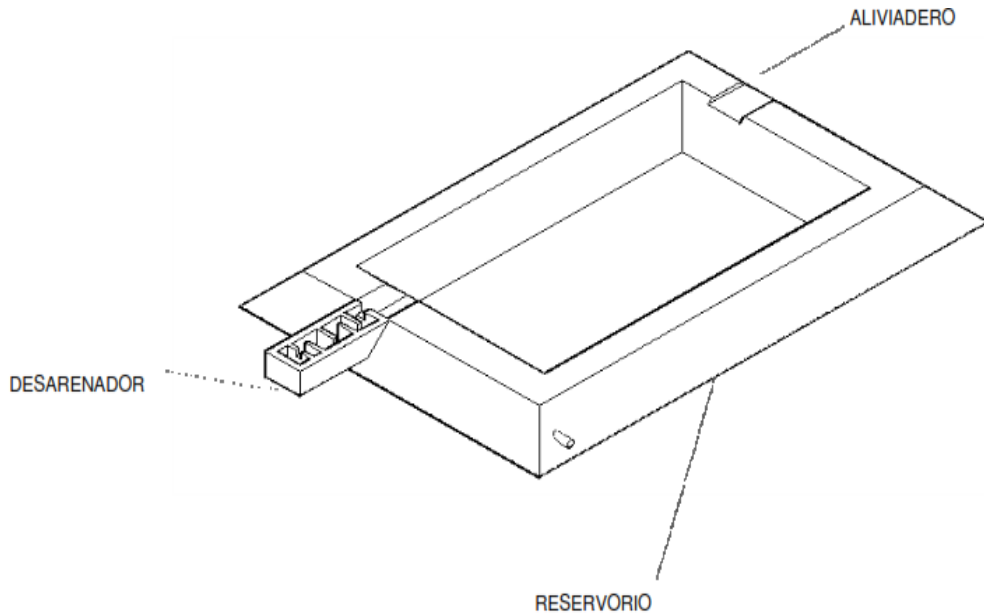


GRÁFICO N.- 24: RESERVORIO HORMIGÓN ARMADO.

Fuente: (Juan Francisco Bonilla, 2008)

6.7.8.1 Depósito del Agua

El deposito del agua desempeña dos funciones: La de almacenamiento del agua suficiente para uno o varios riegos y la de ser punto de enlace entre el agua sin presión y el motor de impulsión de esa agua a la presión para el riego calculado.

6.7.8.2 Revestimiento del Reservorio

Según las características del suelo y la condición económica se debe diseñar un revestimiento para evitar la filtración del agua debido a diferentes características del suelo en donde se plantara el reservorio, y con el fin de evitar la gran cantidad de sedimentos que pueden generar el reservorio, si no es revestido, pudiendo alterar el normal funcionamiento del sistema de riego.

El diseño del reservorio del proyecto se ha realizado de hormigón armado.

6.7.9 Volumen de Almacenamiento

Es necesario explicar el funcionamiento del sistema de riego de esta forma:

El tiempo de desabastecimiento de agua el reservorio es de 5 días debido a la adjudicación del agua entre los módulos del sector “Salasaca”.

Es imposible considerar un volumen de almacenamiento para los cinco días de no ingreso el agua al reservorio, tomando en cuenta el tiempo de almacenamiento diario de 12 horas del día.

De manera muy conveniente y tomando en cuenta la inversión económica que se ha previsto, el tanque de reserva requerido para evitar el riego nocturno en los cultivos del sector beneficiario.

El volumen de almacenamiento se ha determinado con los 14 l/s que se captan, la forma del reservorio es rectangular.

El volumen del reservorio será por lo tanto:

Datos:

$$Q = 0.014 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \text{Caudal disponible}$$

$$T = 12 \text{ horas} \quad \text{Tiempo de almacenamiento para evitar el riego nocturno.}$$

$$Vd = Q * (T)$$

$$Vd = 0.014 * 3600 * 12$$

$$Vd = 604.8 \text{ m}^3 \quad \text{Volumen de almacenamiento diario para evitar el riego nocturno.}$$

$$Vd = \text{VOLUMEN TOTAL DE REQUERIMIENTO}$$

$$H = 3.00 \text{ m}$$

Valor recomendable por efectos técnicos económicos, seguridad y de diseño estructural.

$$Vd = \frac{A1 * A2}{2} * H$$

Se instalación tubo PVC U/Z de 160 mm y todos los accesorios necesarios para el control de flujo.

Instalar un sistema de desagüe para el lavado periodo del tanque.

La toma de succión debe colocarse a cierta altura para evitar el ingreso de sedimentos.

Además colocar en los tubos de salida canastilla metálicas para evitar el paso de hojas, filamentos algas cascajos etc.

La inclinación de los taludes interiores del vaso viene en función del tipo de suelo (ángulo de fricción). Sus valores están comprendidos entre 2/1 y 3,5/1.

Al fondo del vaso se le da una ligera pendiente que permita el vaciado total. El valor de esa pendiente estará comprendido entre un mínimo (superior al 0,5 %), que permita al agua discurrir sin formar charcos, y un máximo que permita cubrir de agua todo el fondo sin que en ningún punto su altura sobrepase de 1m.

El plano de coronación del dique, utilizado para el movimiento de vehículos y ocupación de elementos accesorios (anclajes, pretilas, cerramientos, etc.), debe tener una anchura mínima de 3 m.

La salida o toma de agua, desde donde se deriva el agua hasta los puntos de utilización, consiste en una tubería que parte del nivel más bajo del fondo. El desagüe de fondo tiene por misión vaciar el embalse cuando sea necesario, pudiendo realizarse esta misión por la toma.

6.7.9.1 Diseño del Desarenador

La geometría de la cámara de sedimentación, ayuda a controlar la sedimentación del material sólido para su posterior desalojo.

Según el criterio de Dubuat las velocidades límites, que permite que el agua deje de arrastrar diversos materiales sólidos son:

Arcilla plástica = 0.081 m/s

Arena fina = 0.16 m/s

Arena gruesa = 0.216 m/s

En general se diseña para velocidad que comprenden entre 0.1 m/s y 0.4 m/s, pero debido a que es para un sistema de riego por aspersión, es necesario tener en cuenta un buen estudio del tipo de sedimentos que contiene el agua para que no exista obstrucción en el funcionamiento de los Hidrantes.

La forma geométrica del desarenador puede ser cualquiera, pero en este proyecto hemos visto que el más adecuado es el rectangular.

Datos:

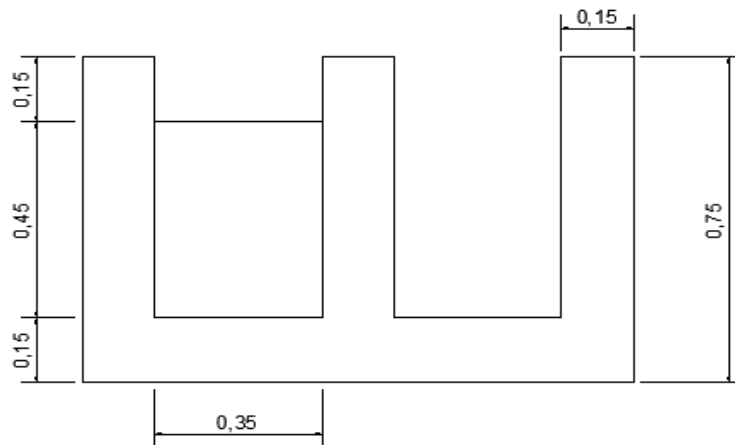
$Q = 0.014 \text{ m}^3 / \text{seg}$ Caudal de diseño

$\phi = 0.3 \text{ mm}$ Diámetro de las partículas (arena fina)

$v = 0.16 \text{ m/seg}$ Velocidad del agua en el desarenador según Dubuat.

$m = 0$ Taludes $\frac{b}{d} = 1.5$ Relación adoptada

6.7.9.2 Sección Transversal del Desarenador



$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.014}{0.16} = 0.088 \text{ m}^2$ $A = b \times d + m \times d^2$ $b = 1.5d$

$$A = 1.5d^2 \quad d = \left(\frac{A}{1.5}\right)^{0.5} \quad d = \left(\frac{0.088}{1.5}\right)^{0.5} \quad d = \left(\frac{0.088}{1.5}\right)^{0.5}$$

$$d = 0.24 \text{ m} \quad d = 0.25 \text{ m} \quad \text{Adaptamos por construcción}$$

$$s = 30 \% \times d \quad \text{Altura de seguridad}$$

$$s = 0.30 \times 0.25 \quad s = 0.075 \text{ m}$$

$$H = d + s \quad \text{Altura efectiva} \quad H = 0.25 + 0.075 \quad H = 0.33 \text{ m}$$

$$H = 0.45 \text{ m} \quad \text{Adaptamos altura efectiva de construcción (en caso de crecidas)}$$

$$b = 1.5d \quad b = 1.5 \times 0.25 \quad b = 0.34 \text{ m}$$

$$b = 0.35 \text{ m} \quad \text{Adaptamos por efectos de construcción}$$

$$\text{Resumen: } b = 0.35 \text{ m; } H = 0.45 \text{ m}$$

6.7.9.3 Longitud Efectiva del Desarenador

$$L = (1.2d \times v) / W \quad \text{Longitud activa del desarenador}$$

$$d = 0.30 \text{ m} \quad \text{Calado del desarenador}$$

$$v = 0.16 \text{ m/seg} \quad \text{Velocidad de agua según Dubuat}$$

$$W = 0.324 \text{ m/seg} \quad \text{Velocidad de sedimentación de la partícula Arkhangelski 1935}$$

$$\phi = 0.3 \text{ mm} \quad \text{Diámetro de las partículas (arena fina)}$$

La fórmula más utilizada en esta clase de diseños de riego es:

$$L = \frac{1.2 * d * v}{W} \quad L = \frac{1.2 * 0.30 * 0.16}{0.0324} \quad L = 1.78 \text{ m}$$

$$L = 2.00 \text{ m} \quad \text{Valor adoptado}$$

Para asegurar que las partículas tengan una distribución uniforme al momento que ingresen a la cámara del desarenador y asegurar un eficiente funcionamiento en su sedimentación, es necesario tener una longitud de transición, ya que si no es uniforme la distribución de la velocidad de las partículas al desplazarse por la

cámara de sedimentación, tienden a dirigirse por uno solo de los lados, produciendo velocidades diferenciales no prevista en el diseño del desarenador. En este proyecto no es necesario este análisis debido a que el flujo es directo y la longitud aguas arriba de captación funciona como longitud de transición hemos obviado este paso.

Por lo anterior hemos previsto solo el diseño de un vertedero al ingreso de la cámara del desarenador para controlar el flujo de ingreso y repartir de forma uniforme la velocidad de ingreso al desarenador.

6.7.9.4 Cálculo del Vertedero al Ingreso del Desarenador

Formula general de vertederos sumergidos de pared delgada:

$$Q = m \times b \times H_v^{3/2}$$

Siendo:

$$Q = 0.014 \text{ m}^3 / \text{seg} \quad \text{Caudal de diseño} \quad b = m \quad \text{Longitud del vertedero}$$

$$m = 1.8 \quad \text{Asumido (coeficiente de descarga varía entre 1.8 y 2)}$$

$$H_v = \quad \text{Altura de carga sobre el vertedero } H < 0.25m$$

$$H_v = 0.15 \quad \text{Valor adoptado}$$

$$b = \frac{Q}{m * H_v} \quad b = \frac{0.014}{1.8 * 0.15^{3/2}} \quad b = 0.14 \text{ m}$$

$$b = 0.30 \text{ m} \quad \text{Adoptamos por efectos de construcción}$$

$$H_v < H \quad Ok \quad 0.16 < 0.25 \quad Ok$$

El fondo del desarenador debe tener una inclinación o pendiente lo suficiente como para arrastrar el sedimento por la compuerta de lavado en el momento de su drenaje el mismo, siendo está pendiente tanto longitud como transversal según sea el diseño geométrico de la cara del desarenador.

La pendiente transversal recomendable se la considera dependiendo las condiciones topográficas, las siguientes, verticales: horizontales; 1:5 a 1:8

La pendiente longitudinal en el fondo del desarenador se recomienda entre el 2% al 6%, teniendo en cuenta factores como. La cantidad de sedimento esperado en temporada crítica (invierno) y del ciclo de lavado planificado.

6.7.9.5 Cálculo del Vertedero a la Salida del Desarenador

Formula general de vertederos sumergidos de pared delgada.

$$Q = m \times b \times H_v^{3/2}$$

Siendo:

$$Q = 0.014 \text{ m}^3 / \text{seg} \quad \text{Caudal de diseño}$$

$$b = 0.50 \quad \text{Longitud del vertedero (Iguala a b del desarenador)}$$

$$m = 1.8 \quad \text{Asumido (coeficiente de descarga varía entre 1.8 y 2)}$$

$$H_v = \quad \text{Altura de carga sobre el vertedero } H < 0.25\text{m}$$

$$H_v = 3/2 \sqrt{(0.014 / (1.8 * 0.50))}$$

$$H_v = 0.08 \text{ m}$$

$$H_v < H \quad \text{Ok} \quad 0.08 < 0.25 \quad \text{Ok}$$

6.7.9.6 Cálculo de la Compuerta del Desarenador

Tenemos que verificar que en el instante en que procedemos a abrir la compuerta, tenga una capacidad de evacuación superior a $Q = 0.014 \text{ m}^3/\text{s}$, de esta forma el desarenador podrá vaciar hasta el calado $d = 0.30 \text{ m}$ (desarenador).

Caudal que saldrá al abrir la compuerta es:

$$Q_d = K \times e \times a \times b \times \sqrt{(2g \times (H + (V^2/2g) - e \times a))}$$

Siendo:

$a = 1.10$ m Abertura de la compuerta

$b = 0.35$ Ancho de la compuerta

$H = 1.10$ Carga de agua

$K = 0.95$ Coeficiente asumido varía entre 0.95 y 0.97

$$V^2/2g = 0$$

Relación a/H

$$\text{Relación } a/H = 1.10/1.10 = 1$$

Factor $e = 0.632$

Caudal para compuerta libre.

$$Qd = K \times e \times a \times b \sqrt{(2g \times (H + (V^2/2g) - e \times a))}$$

$$Qd = 0.95 \times 0.632 \times 1 \times 0.35 \sqrt{(19.62 \times (1.10 - 0.632 \times 1.10))}$$

$$Qd = 1.93 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Qd > Qi \quad Ok \quad 1.93 > 0.014 \text{ m}^3/\text{seg} \quad \text{Valora ceptable}$$

6.7.9.7 Diseño de Aliviaderos

Para evitar daños en la estructura principal del desarenador u otra estructura como es el reservorio en este caso, es necesario diseñar aliviaderos, en particular para esta captación el aliviadero sirve para tener un óptimo rendimiento y seguridad en el caso de crecidas en tiempo de invierno, puede estar en riesgo el funcionamiento del sistema.

Para poder evitar estos inconvenientes es necesario construir aliviaderos en el lugar que crea pertinente, son estructuras destinadas a evacuar el agua en forma segura cuando el nivel del agua supere las condiciones de diseño.

En el diseño del aliviadero de la captación tomaremos en consideración cuando por efecto de crecientes por lluvias supere los niveles diseñados para la captación, en este caso como se trata de un canal de tierra el caudal de máxima crecida será determinada de la siguiente forma.

Siendo:

Q = Caudal en m³/s

M = Coeficiente que depende de la forma del vertedero y varía entre 1.8 y 2

L = Ancho del vertedero, o longitud de la cresta

H = Carga sobre el vertedero

6.7.9.8 Cálculo del Aliviadero en forma de vertedero

En este caso se realizara como el diseño de un vertedero lateral, que diseña en el canal de ingreso al desarenador.

De la misma forma se deberá diseñar en el reservorio con el fin de preservar la condición de diseño del mismo.

Las características del canal de ingreso son las siguientes:

Q = 0.014 m³/s Caudal de diseño (Captación)

b = 0.35 m Base del canal de ingreso

d = 0.15 Calado efectivo

V = 1.18 m/s Velocidad permisible

$m = 0$ Talud de paredes en este caso (canal rectangular)

$J = 0.0012$ Pendiente longitudinal

$h = 0.60 \text{ m}$ Altura efectiva del canal de ingreso

El máximo caudal que va a tener el canal d cuando:

$$d = h = 0.60 \text{ m}$$

El área de la sección transversal en:

$$A = b * h$$

$$A = 0.35 * 0.60 \quad A = 0.20 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{máx}} = A * V$$

$$Q_{\text{máx}} = 0.20 * 1.18 \quad Q_{\text{máx}} = 0.236 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal máximo}$$

Caudal que vierte por el vertedero (Q_v):

$$Q_v = Q_{\text{máx}} - Q_{\text{diseño}}$$

$$Q_v = 0.236 - 0.014$$

$$Q_v = 0.222 \text{ m}^3/\text{s}$$

La carga de agua sobre el vertedero se toma igual a 25 cm

$$H = h - d$$

$$H = 0.60 - 0.15$$

$$H = 0.45 \text{ m} = 0.20 \text{ Asumido}$$

Aplicando la formula general, para el cálculo del caudal que vierte por un vertedero y asumiendo el valor de $m = 2$, determinamos el ancho del vertedero lateral, pero por seguridad determinamos con el caudal de máximo.

$$L = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{M * H^{3/2}} \quad L = \frac{0.281}{2 * 0.20^{3/2}}$$

$$L = 1.57 \text{ m}$$

$$L = 2.00 \text{ m} \quad \text{Asumido por construcción.}$$

6.7.9.9 SISTEMA DE CONDUCCIÓN

6.7.9.9.1 Tuberías

Una tubería es una sucesión de tubos, accesorios y dispositivos unidos mediante juntas para formar una conducción cerrada o abierta.

Los materiales más utilizados en instalaciones de riego son: plástico (PVC y Polietileno (PE)).

Con respecto a la presión hay que considerar:

Presión nominal, que sirve para tipificar, clasificar y timbrar los tubos.

Presión de trabajo, que es la máxima presión interna a la que puede estar sometido un tubo en servicio a la temperatura de utilización.

La presión de trajo a 20°C se corresponde con la presión nominal. Para otras temperaturas hay que aplicar un factor de corrección f.

$$\text{Presión de trabajo} = \text{Presión nominal} * f$$

6.7.9.9.2 Diseño de la Tubería principal y de conducción

6.7.9.9.3 Red de distribución

Estas tuberías de distribución se dividen en dos grupos; principales o matriz y secundarias o repartidoras.

6.7.9.4 Red Principal

Se utilizara para llevar el caudal total del sistema desde la captación hasta la última válvula o módulo de riego. El diámetro del tubo determinado el diseño definitivo en el programa Auto civil, de tal manera que cumpla todos los requerimientos hidráulicos de diseño, y que sea lo suficiente para conducir el volumen adecuado a cada una de los sectores de riego. Para este propósito se utilizara tuberías de P.V.C unión U/Z 160 mm, 110 mm, 75mm, y 63mm, con presiones de trabajo 0,63 Mpa.

6.7.9.5 Red Secundaria

Se utiliza en derivación a la matriz y posteriormente al cabezal de control para distribuir el caudal para la toma de agua en parcelas de cultivos. En presiones que van desde 0,63 Mpa.

Considerando los turnos y caudal que los usuarios tienen actualmente a través del canal abierto de riego, este sistema tratará, en lo posible, de adjudicar la misma cantidad de agua por este sistema presurizado de conducción.

6.7.9.6 Sección de la tubería:

$$A = \frac{Q}{V}$$

Siendo:

A = Área útil de la tubería en m²

Q = Caudal de la tubería en m³/s

V = Velocidad del agua en m/s

Diámetro de la Tubería:

$$D = \sqrt{\frac{A * 4}{\pi}}$$

Siendo:

D = Diámetro de la tubería en m

A = Área útil de la tubería en m²

$\pi = 3,1416$

Perdida de carga por fricción:

$$hf = 10,643 * Lf \frac{Q^{1,85}}{C_{HW}^{1,85} * D^{4,87}}$$

Siendo:

Lf = Longitud ficticia en m

Q = Caudal en (m³/s)

F = Factor de corrección de Hazzen Williams para salidas constantes

CHw = Coeficiente de Hazzen – Williams 150, PVC

D = Diámetro de la tubería en m

6.7.9.10 Cálculo de Pérdidas menores o localizadas

Se calculan las pérdidas de carga menores en laterales, porta laterales y tubería principal con la siguiente fórmula:

$$hm = k \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Hm = pérdida de carga en m

K = coeficiente k de accesorio

v = velocidad del agua en m/s

g = gravedad en el Ecuador 9,81 m/s²

6.7.9.11 Tuberías porta laterales

Las tuberías porta laterales o de alimentación son aquellos de donde derivan los laterales. La fórmula más utilizada en el dimensionamiento de las tuberías en riego por aspersión es la de Hazzen – Williams:

$$hf = 10,643L \frac{Q^{1,85}}{C_{HW}^{1,85} * D^{4,87}} * F$$

Siendo:

hf = Pérdidas de carga por fricción en la lateral (m).

Q = Caudal total en la lateral (m³/s)

D = Diámetro interno de la tubería (mm)

L = Longitud de la tubería (m)

F = Factor de corrección por salidas múltiples para Hazzen – Williams

CHw = Coeficiente de Hazzen – Williams (120 para tuberías de aluminio; 145 para tuberías de asbesto cemento y 150 para tuberías de PVC) El cálculo del diámetro de la tubería se realiza por tanteo probando varios diámetros y comprobando si la variación de presión (ΔH), es inferior al 20% de la presión de operación.

6.7.10 Recursos Técnicos

En la parte de recursos Técnicos se intervienen las autoridades principales son.

- El director de tesis
- Secretaria General de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

- Ing. calificadores
- Defensor de Tesis

6.8 REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Se entiende por especificaciones técnicas, el conjunto de disposiciones requisitos condiciones e instrucciones que hay que seguir para la correcta implantación de la obra civil sea de entidades públicas y privadas.

6.8.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL

1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es la ubicación de un proyecto en el terreno hecha en base a las indicaciones de los planos, como paso previo a la construcción.

Los trabajos de replanteo serán realizados con personal técnico, capacitado y experimentado utilizando aparatos de precisión, tales como estación total, nivel, GPS, cinta métrica, etc.

Se colocarán mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisas correspondientes su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidades de trabajo.

REPLANTEO

El replanteo podrá ser medido y pagado por metro cuadrado cuando sea para la ubicación de obras localizadas como captaciones o reservorios. También para cuantificar el movimiento de tierras por ejemplo del encauzamiento para desvío del río.

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

Replanteo de Línea

Cuando se trate de líneas de conducción o distribución el replanteo se medirá en Kilómetros. En los casos de acequias existentes se pondrá especial atención en determinar el perfil longitudinal de nivelación del fondo de la acequia para, sobre esa línea de terreno, proyectar la línea de proyecto óptima.

Unidad de medida: kilómetro

Forma de pago: kilómetro

2 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA REDES DE DISTRIBUCIÓN TODOS LOS SECTORES

Tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC)

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.

Diámetro nominal: Es el diámetro exterior del tubo son de 160mm, 110mm, 75mm, 63mm etc, sin considerar su tolerancia; es el que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal: Es el valor expresado en Mega Pascal (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 0,63 Mpa que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de utilización y el fluido transportado.

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 para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Por lo general los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 3 o 6 m: 3 m para los tubos de uso sanitario (sin presión) y 6 m para los tubos de presión.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elastomérico debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El anillo de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas durante la instalación y la operación 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 (pega para tubería PVC presión) deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

La tubería debe protegerse contra esfuerzo de corte o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno de 1,0 m. Para casos en los que no se pueda dar esta profundidad mínima se recomienda encamisar la tubería de PVC con otra tubería de mayor resistencia.

Para el caso de atravesar paredes de estructuras que almacenen agua (captaciones, tanques rompe presión, reservorios se utilizarán tramos de hierro como pasamuros.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos; hay que evitar cambios de dirección en las uniones.

Tuberías y accesorios de hierro galvanizado

Las tuberías de hierro galvanizado (HG), al igual que los accesorios, están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.

Los accesorios más comunes son: uniones, tées, codos, tapones, reductores.

Las superficies tanto exterior como interior de los tubos y accesorios deberán tener una capa homogénea de zinc que las cubrirá completamente y no presentarán ningún poro.

Los tubos HG se fabrican normalmente en longitud de 6 m.

La tubería HG más liviana es la ISO LIGHT-2 fabricada conforme la especificación ISO.

Existen categorías más reforzadas aún como los tubos con la especificación americana. ASTM A-120 (Cédula 40) y los tubos ASTM A-53 GRADOS A y B para vapor y alta presión.

La presión hidrostática mínima que debe soportar en forma garantizada cualquier de las tuberías ya mencionadas es de 50 MPA (500 m de columna de agua).

Provisión, instalación y prueba de tuberías PVC

El constructor proveerá las tuberías y accesorios fabricados en los materiales, diámetros y clases que señale el proyecto y especificadas en los rubros respectivos.

La fiscalización, previa la instalación, inspeccionará todas las tuberías y accesorios.

Previamente a su instalación la tubería estará limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro residuo que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería si no se dispone de los accesorios para el tramo a instalarse. Las tuberías se colocarán de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada.

Las herramientas mecánicas u otras utilizadas para manejar las tuberías estarán recubiertas de caucho, cuero, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías. La tubería será manejada de tal manera que no se produzcan esfuerzos de flexión.

En la instalación de las tuberías se tendrá cuidado de que no penetre agua o cualquier material extraño al interior del entubado.

La fiscalización comprobará que la planta y el perfil de la tubería estén instalada con el alineamiento y pendiente señalados en el proyecto.

Cuando en un tramo de tubería se presenten curvas convexas hacia arriba, dependiendo del grado de curvatura y del diámetro de la tubería, se instalará una válvula de aire con su correspondiente caja de protección.

Por el contrario, cuando en un tramo de tubería se presenten curvas convexas hacia abajo, dependiendo del grado de curvatura y del diámetro de la tubería, se instalará una válvula de desagüe con su correspondiente caja de protección. El sitio y las especificaciones de estas válvulas vendrán determinadas en los planos y en los rubros del proyecto. Cuando se presente interrupciones en el trabajo o al término de cada jornada de labores, se taparán los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación se interrumpa de manera que no puedan penetrar en su interior material extraño (tierra, basura).

Prueba hidrostática de presión

Esta prueba se aplicará en los casos de conducciones o redes de distribución de tubería PVC presión o de tubería de hierro galvanizado (HG).

Una vez terminada la unión de la tubería y previamente a la prueba hidrostática se realizará un anclaje de relleno provisional de tierra apisonada en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que se realicen las observaciones necesarias en el momento de la prueba a fin de garantizar la estanqueidad del tramo en prueba.

Terminada la unión y el anclaje de la tubería por medio del relleno provisional se procederá a realizar la prueba hidrostática de acuerdo con la clase de tubería. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería confirmando la continuidad hidráulica antes de aplicar presión.

Una vez que se haya purgado el aire contenido en la tubería se cerrarán las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba de émbolo (de prueba) provista de su respectivo manómetro.

La presión de prueba se hará subir lentamente a una velocidad no mayor a 1 kg/cm²/min. La presión de prueba será como mínimo 1,125 la presión de trabajo en el punto más bajo del tramo. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua y se mantendrá la tubería en esta situación durante 2 horas y luego se revisará todo el tramo en las uniones y accesorios, a fin de localizar posibles fugas. En caso que exista fugas se medirá el volumen total que fuga en cada tramo.

TOLERANCIA EN FUGAS DE AGUA EN PRUEBA HIDROSTÁTICA

Presión de Prueba Kg/cm ²	Máximo en litros por cada 2,5 cm de diámetro por 24 horas y por unión
14	0,80 litros
12,5	0,70 litros
10	0,60 litros
7	0,49 litros
3,5	0,35 litros

NOTA: Para determinar la pérdida total una línea de tubería dada multiplíquese el número de uniones por el diámetro expresado en múltiplos de 2,5 cm y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Durante el tiempo que dure la prueba se mantendrá la presión manométrica de prueba. En caso de que existan fugas se ajustarán las uniones y conexiones para reducir las fugas.

La fiscalización dejará constancia por escrito de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tuberías que haya sido probado. En esta constancia se detallara en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los trabajos de colocación e instalación de tuberías para agua (potable o de riego) se medirán en metros lineales. Se medirán las longitudes de tuberías en cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito de fiscalización.

Los trabajos de instalación de las uniones ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería de conducción formaran parte de la instalación de ésta. Así como los trabajos de acarreo y manipuleo.

Medición y forma de pago

Para el pago de la instalación de la tubería de PVC, esta se medirá en metros lineales, el costo considera incluidos la mano de obra y equipo para su instalación. Los costos por concepto de las pruebas de instalación de las tuberías estarán incluidos dentro de los costos indirectos.

Rubro y unidad de medición

Rubro: Suministro, Instalación y prueba Tubería PVC U/Z

Unidad de medida: metro lineal (m)

Forma de pago: metro lineal (m)

3 RESERVORIO

Replanteo y Nivelación

Excavación plataforma material sin clasificar

Descripción:

Este trabajo consistirá en la excavación y disposición, de manera adecuada y aprobada por el fiscalizador, de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la plataforma y taludes del vaso de los reservorios en las zonas de corte indicadas en los planos o por el fiscalizador; incluye la base en las secciones transversales originales del terreno natural después de efectuarse el desbroce y limpieza, y las secciones transversales tomadas del trabajo terminado y aceptado. Las excavaciones se medirán en m³., con aproximación de un decimal.

Pago: Las cantidades establecidas en la forma indicada en el párrafo anterior, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato. Estos precios y pago constituirán la compensación total por la excavación y disposición del material, incluyendo su transporte, colocación, esparcimiento, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación, o su desecho, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sub-sección.

Rubro: Excavación Plataforma material sin clasificar a

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: metro cúbico

RUBRO: Excavación mecánica del reservorio (tendido a 6 m)

Unidad de medida: Metro cúbico

Forma de pago: Metro cúbico

Perfilado, rasanteo, compactación de la base y desalojo de material

Descripción:

Este trabajo consistirá en nivelar y compactar la base del reservorio a la pendiente indicada en los planos y perfilar (H=1; V=2) las paredes del reservorio, previo a la colocación de la geomembrana. Se incluye además la colocación y compactación del material en reemplazo de material inadecuado que se haya removido. Este trabajo puede ser realizado a mano o con equipo mecánico o en forma mixta, o de acuerdo a las disponibilidades del Contratista.

Nivelación: La nivelación será geométrica y es el proceso para determinar las cotas de la línea de la base del reservorio, esta se la puede realizar con nivel manual.

La tolerancia que se aceptará será:

$$T=8*k$$

T= Tolerancia en milímetros.

K= Distancia nivelada en metros.

Perfilado: Se refiere al corte y extracción de todo el material impropio, en todo el ancho que corresponda a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que fuera necesario recoger dentro de los límites correspondientes, según necesidades del trabajo. Para el perfilado de las paredes del reservorio se considerara el factor 1:2 como se indica en los planos.

Compactación: Este trabajo consistirá en la operación mecánica controlada para comprimir los suelos y materiales por reducción de espacios vacíos, mediante el empleo de equipo apropiado para la compactación del terreno natural original, terraplenes, rellenos, de acuerdo con las presentes especificaciones.

En los sectores donde no se alcance la densidad mínima requerida, el material deberá ser escarificado, removido, emparejado, humedecido u oreado para luego ser compactado de nuevo hasta alcanzar la compactación especificada.

Equipo: El equipo de compactación deberá ser constituido por el equipo mecánico de compactación realizando los ensayos de laboratorio correspondiente, para llegar a la compactación adecuada de acuerdo a la condición del suelo obtenido en la excavación.

Procedimiento de trabajo.

En las operaciones de compactación se utilizará el equipo mecánico más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones y conforme determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requerido para lograr, en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.

Grado de compactación: El grado de compactación relativa a obtenerse en las diferentes labores de la obra, que constituyen terraplenes con suelo natural obtenido de las zonas de excavación de los reservorios será del 95%.

Para el control de la compactación de suelo que se utilice en rellenos o en la construcción de terraplenes, el fiscalizador determinará para cada suelo distinto, la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.). El control de la densidad en la obra, será llevado a cabo por el fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos:

Método volumétrico, según AASHO 206-64; o Método del cono y arena, según AASHO 191-61; Método nuclear debidamente calibrado.

La ubicación de los pozos de prueba será determinada por el fiscalizador.

Medición: Las cantidades a pagarse por la construcción de los reservorios, serán los volúmenes medidos en su posición original y calculada por métodos aprobados por la fiscalización, de acuerdo con los planos y las instrucciones del fiscalizador. Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas con base en las secciones transversales del trabajo terminado y

aceptado. Los rellenos compactados se medirán en m², con aproximación de un decimal.

Rubro y unidad de medición

Rubro: Perfilado, rasanteo, compactación de la base y desalojo de material

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE 0.75 MM

Materiales.

Las geomembranas deberán satisfacer los requerimientos especificados en el contrato. Las geomembranas son elementos elaborados con resinas vírgenes y selectas de polímeros, las cuales son química y biológicamente inertes, muy resistentes a procesos de generativos de los suelos.

La calidad de los materiales sintéticos: geomembranas, deberán cumplir las características y especificaciones técnicas mínimas indicadas en el Anexo 4. De las normas GRI:

GM 13 "Propiedades de ensayo, Frecuencia de Ensayo y Garantía Recomendada para Geomembranas Lisas y Texturizadas de polietileno de alta densidad (HDPE)"-Revisión 1.2, abril del 2003 Instituto Geosintéticos, PA, EE.UU.

GM 19 - "Resistencia de la costura y propiedades relacionados del sellado térmico en condiciones de servidumbre Geomembrana Poliolefina "- Revisión 2, enero de 2005 - Instituto Geosintéticos, PA, EE.UU.

Procedimiento de trabajo

Instrucciones para la preparación de la superficie de apoyo y zanjas de anclaje.

La preparación de la superficie de apoyo y zanjas de anclaje corresponde a la primera fase constructiva en la instalación del revestimiento. Esta debe ser ejecutada previamente bajo los estándares exigidos por la fiscalización y son de responsabilidad del contratista (encargado de movimiento de tierras), el acabado superficial debe ser tratado pero con un mínimo desfase respecto al despliegue de geomembranas de modo de evitar el deterioro producido por lluvia, viento, tránsito, etc.

La superficie de apoyo debe quedar nivelada de acuerdo a los planos de construcción y compactada según las especificaciones del proyecto de manera que proporcione un apoyo continuo y uniforme (libre de raíces, troncos, piedras, grietas, depresiones y cambios abruptos de pendiente).

En consideración a las condiciones climáticas es aconsejable, no colocar la geomembrana sobre una superficie con considerable presencia de humedad.

Las zonas débiles o compresibles que no pueden ser adecuadamente compactadas serán reemplazadas con material clasificado para relleno compactado. Las piedras o rocas de más de 10 mm de diámetro, se suprimirán en la parte superior quedando bajo 150 mm de la subrasante de suelo.

GEOMEMBRANA HDPE

Descarga, inspección y almacenamiento en obra.

Antes de proceder a descargar en obra, se deberá controlar los elementos y el equipo que intervendrán en ella e inspeccionar el estado de la carga y la condición de estiba, sobre el camión de transporte.

El material se deberá inspeccionar y comparar con las especificaciones del proyecto y con los documentos de compra para asegurar que se ha recibido el material correcto.

El material también se deberá inspeccionar para verificar si sufrió algún daño durante su embarque o descarga. Se deberán inspeccionar también las etiquetas de

identificación de los rollos de material y se deberán registrar los números de lote y del rollo para su futura documentación.

El número de rollo es único y se deberá usar para identificar los rollos durante las pruebas de control de calidad y para determinar qué paneles serán cortados de un rollo en particular.

El almacenamiento apropiado de los rollos de polietileno es un punto importante en el desempeño eficiente de la instalación. El motivo no es simplemente la prevención de daños en el material en el momento de la movilización por la consecuente pérdida de tiempo y recurso en reparaciones sino que la disposición estratégica de las zonas de almacenamiento permite una reducción importante de tiempos muertos de maquinaria y mano de obra.

Instalación de Geomembrana

Identificación.

El panel (o faja) es la unidad de la geomembrana a ser colocada en campo: es decir una porción de rollo cortada. Cada faja tendrá asignado un número, cuando sólo hay una faja en toda la longitud de cobertura, estas serán asignadas un solo número, es decir, 1, 2, 3, 4, etc. Cuando hay dos fajas se utilizará un número y una letra, es decir, geomembranas complementarias: 1A, 1B, 1C, etc. Los números del panel se escribirán en letras grandes en los extremos más visibles de cada panel. Las fajas de geomembrana tendrán un traslape de 15 cm para costura de cuña caliente y 10 cm para filo de extrusión.

Revisión del relleno de zanja de anclaje:

Cuando la zanja este al descubierto, se deberá drenar adecuadamente para evitar encharcamiento o el reblandecimiento de la tierra adyacente. El contratista rellenará y compactará la zanja de anclaje. El material de relleno de la zanja se colocará y compactará cuando la geomembrana esté en su estado de mayor contracción, preferiblemente a primeras horas en la mañana o en periodo de cielo

nublado. Se tomarán precauciones al momento de rellenar la zanja para evitar cualquier daño a la geomembrana.

Pruebas de Calidad

Pruebas de campo no destructivas

El instalador probará toda la longitud de la costura de forma no destructiva usando presión de aire y prueba de vacío. La finalidad de estos ensayos es comprobar la continuidad de la costura.

Pruebas de aire

Para la aplicación de este procedimiento se refiere a costuras con doble unión en caliente con cuña de fusión: El equipo utilizado estará compuesto por un tanque de aire o una bomba que pueda producir mínimo 40 PSI y una aguja con una presión manométrica para ser insertada en la cámara de aire.

Mediciones: La cantidad a pagarse por la colocación de la geomembrana, de acuerdo a los documentos contractuales y las indicaciones del fiscalizador, serán los que corresponde al material instalado en la superficie con geomembrana, medidos en metros cuadrados.

Pago: Las cantidades determinadas en la forma indicada en el párrafo anterior, pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros consignados continuación. Estos precios y pagos constituirán el valor total por el suministro, transporte instalación de los materiales geosintéticos (geomembrana).

Rubro y unidad de medición

Rubro: Suministro e Instalación de Geomembrana HDPE 0.75 mm

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

Suministro e Instalación tubería PVC U/Z 1.00 Mpa (desagüe y desborde)

Definición: Se entenderá por instalación de tuberías de PVC de presión, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para colocar dichas tuberías en las zanjas respectivas, en los lugares que señale el proyecto.

La instalación de tuberías de PVC de presión, comprende su transporte hasta las obras o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreos locales que deba hacer el constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios y, finalmente las pruebas de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la fiscalización.

Medición y forma de pago: Para el pago de la instalación de la tubería de PVC, esta se medirá en metros lineales, el costo considera incluidos la mano de obra y equipo para su instalación. Los costos por concepto de las pruebas de instalación de las tuberías estarán incluidos dentro de los costos indirectos.

Rubro: Suministro e Instalación Tubería PVC U/Z 160mm (desagüe y desborde)

Unidad de medida: metro lineal (m)

Forma de pago: metro lineal (m)

EXCAVACIÓN MANUAL PARA ZANJA DE LINEA DE LINEA DE CONDUCCIÓN.

Estas excavaciones pueden realizarse a mano o a máquina. Por material sin clasificar se entiende:

- 1) Los suelos suaves y sueltos limosos, francos y agrícolas;
- 2) materiales más duros y compactados como los suelos arcillosos, cangahuas y aglomerados;

3) los materiales aluviales y cantos rodados.

Todos estos tipos de materiales pueden contener cierta cantidad de piedras siempre que no sea significativa ni en porcentaje ni en volumen.

Excavación para obras de arte

Son las excavaciones para la fundación de las obras de arte: bocatomas, desarenadores, acueductos, aliviaderos, reservorios, repartidores, pasos de agua, pasos vehiculares y peatonales.

Los tramos que no pueden ser excavados a máquina serán ejecutados por los usuarios del riego; los tramos que pueden excavar a máquina serán ejecutados por el constructor. Las excavaciones se harán según las alineaciones, dimensiones y niveles indicados en los planos. El constructor no podrá hacer excavaciones más grandes ni cambios sin autorización de la fiscalización; caso contrario serán a su propio costo.

Según la profundidad del cajón el constructor asegurará la protección y estabilidad de los taludes mediante apuntalamientos para evitar el peligro de derrumbes.

Excavación manual material sin clasificar

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: por metro cúbico

Excavación para entubados

El fondo será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los entubadores y para la ejecución de un buen relleno. La profundidad será la indicada en los planos y nunca menor que la mínima recomendada para garantizar una cobertura suficiente y protección de la tubería considerando la pendiente, las irregularidades del terreno y el uso del suelo (arado con tractor).

El ancho de la zanja y la profundidad recomendados variarán según el diámetro del tubo.

Anchos de zanjas para tubería

DIÁMETRO NOMINAL (mm o equivalente)⁹	ANCHO ZANJA (cm)	PROFUNDIDAD (cm)
20 a 25	30	60
32 a 50	40	80
63 a 110	50	80
125 a 160	60	100
200 a 250	70	100
300 o más	80	120

NOTAS:

1era. Diámetro nominal es el diámetro de la tubería a ser instalada en la zanja.

2da. El ancho de la zanja será medida a media altura si las paredes son inclinadas.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente a fin de que la tubería quede a la profundidad y con la pendiente señaladas del proyecto.

La excavación de la zanja se deberá efectuar con la oportunidad y anticipación requeridas a la colocación de la tubería. Si por negligencia del constructor el tiempo transcurrido fuese muy largo como para que se dañare la excavación y se requieran nuevos trabajos antes de tender la tubería, éstos serán por su cuenta.

Cuando el suelo lo permita y si el caso lo requiere, se dejará aproximadamente cada 20 m tramos de 2m de largo en los cuales, en vez de abrir zanjas, se construirá túneles para permitir el paso de peatones.

Cuando el fondo de la zanja sea conglomerado o roca se excavará hasta 0,15 m por debajo del asiento del tubo y se rellenará luego con arena. En el caso de que la excavación se pasará más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco

será rellenado con material adecuado aprobado por la fiscalización. Si la sobre excavación se debió a negligencia u otra causa imputable al constructor este relleno se hará a su cargo. La excavación de zanjas no se realizará con la presencia de agua; sea proveniente del subsuelo, aguas lluvias, inundaciones, operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

En los lugares sujetos a inundaciones no se efectuarán excavaciones en épocas de lluvia. Las zanjas no tendrán agua antes de colocar las tuberías. No se instalarán tuberías bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta 6 horas después que las tuberías hayan sido completamente acopladas.

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, la fiscalización ordenará al constructor la colocación de los entibados y puntales que sean necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes según exijan las leyes o reglamentos vigentes.

La fiscalización debe exigir que estos trabajos sean realizados con prontitud y con las debidas seguridades y en la cantidad necesaria.

La fiscalización está facultada para suspender las obras total o parcialmente, cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad mínima para las obras y/o las personas y hasta que se efectúen los trabajos necesarios.

Cuando sea necesario, se colocará puentes temporales en las intersecciones de las calles, en accesos o garajes o delante de lotes de terreno afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que la reposición del terreno se haya cumplido.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconvenientes al tránsito vehicular o peatonal.

Durante la construcción y hasta que se realice la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie de la calle o camino, libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Cuando se realicen trabajos en zonas urbanas, el constructor podrá cerrar al tránsito la cuadra de la calle en la que está realizando su trabajo, previamente a lo cual deberá coordinar con las autoridades correspondientes y prever los desvíos que fueran necesarios. El constructor tomará todas las precauciones necesarias para la protección de la obra y la seguridad de las personas, para lo cual proveerá, elegirá y mantendrá las barreras necesarias, así como suficiente cantidad de luces rojas, señales de peligro o de desvíos. El costo del suministro, colocación y mantenimiento de tales barreras, señales, etc. Se incluirá en los precios de los distintos ítems de la propuesta.

Rubro: Excavación para entubados

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: por metro cúbico.

4 CERRAMIENTO PARA EL RESERVORIO V= 1113 m³

Especificaciones

Las cercas permanentes serán del tipo de cerramiento de malla y de las dimensiones mostradas en los planos o establecidas por la fiscalización. Los postes, riostras y puntales deberán ser galvanizados de acuerdo a las especificaciones contenidas en la norma ASTM A 123.

El diámetro de los postes es 2" y la altura 1.80 m; en la parte superior tendrán un remate que evite el ingreso del agua. El zócalo de cerramiento será de hormigón ciclópeo y en este irán empotrados los tubos en una profundidad de 0.30 metros.

La malla de alambre que se utilice en cercados deberá ser malla de acero galvanizado de acuerdo a las especificaciones AASHO M 181 y debe ser galvanizada en caliente después de tejida. El alambre utilizado en la fabricación de la malla deberá ser de calibre 12 para todas las cercas de 2 metros o menos de altura, y de calibre 10 para las cercas de más de dos metros de altura. Para el cerramiento del reservorio la malla tendrá una altura de 1.50 m y en la parte inferior se rematará con hormigón forma de bisel. La malla de alambre será sostenida entre los postes por el alambre de tensión y el de tensión inferior en la base: el alambre de fusión será galvanizado, de acuerdo con las especificaciones ASTM A 116, clase 3.

Medición y forma de pago: Para el pago de la instalación de la malla (H =1.50 se medirá en metros lineales, el costo considera incluidos la mano de obra para su instalación.

Rubro y unidad de medición

Rubro: Malla galvanizada 50/12 H = 1.50 m

Unidad de medida: metro lineal (m)

Forma de pago: metro lineal (m)

Rubro: Poste HG 2" L =1.80 m

Unidad de medida: U

Forma de pago: U

ENCOFRADOS

Los encofrados de madera serán lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón sin desplazamientos laterales o verticales. Los encofrados para tabiques o paredes delgadas estarán conformados por tableros compuestos de tablas y bastidores de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menor de 1cm.

El encofrado con la sujeción de pernos, tirantes y espaciadores por si solo resistirá los esfuerzos que se producen en el vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán para mantener fijos a los tableros en su posición. El constructor someterá a la aprobación de la fiscalización los diseños y construcción de los encofrados incluyendo detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje. Luego 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. La fiscalización podrá exigir al constructor el cálculo de los elementos encofrados que lo considere necesario. Todo encofrado que presente defectos o desplazamientos será reemplazado a cargo del constructor.

El uso de vibradores exigirá el empleo de encofrado más resistentes que cuando se usen métodos de compactación manual.

Antes de proceder al vaciado del hormigón, las superficies del encofrado estarán limpias y libres de incrustaciones de mortero o sustancias extrañas, tales como aserrín, óxidos, ácidos, etc. y recubiertas con una capa fina de vaselina pura, parafina o algún aceite comercial que evite la producción de manchas o reacciones adversas del cemento en la superficie del hormigón a la vista. Esto también para facilitar la remoción posterior de los encofrados.

La reparación, tratamiento o curado que se requiera se lo realizará inmediatamente al desencofrado, con la excepción de las losas u otras estructuras especiales.

Para evitar esfuerzos excesivos en el hormigón, que resultan del hinchamiento de los encofrados, las formas de madera para aberturas serán aflojadas tan pronto como sea posible, sin ocasionar daño en el hormigón. Los encofrados se removerán cuando la resistencia del hormigón evite la formación de fisuras, grietas, desconchamientos o rupturas de aristas. Toda imperfección será inmediatamente corregida.

Los encofrados serán retirados previa aprobación de la fiscalización después de transcurrido el siguiente tiempo mínimo referencial.

Losas y vigas 14 días

Columnas 4 días

Muros y paredes 2 días

ENCOFRADO 2 USOS

Estima que el constructor, en razón del tipo de elemento fundido, solamente podrá utilizar un mismo encofrado por dos ocasiones, después de las cuales debe proceder a reemplazarlo. Normalmente se utiliza para obras de arte. Se cuantifica totalizando todas las superficies encofradas y dividiendo el total para 2.

Rubro: Encofrado recto 2 Usos

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: por metro cuadrado

HORMIGONES

Materiales para el hormigón

Cemento: El constructor suministrará con oportunidad el cemento a la obra, en la calidad y la cantidad necesarias.

El cemento será Portland Tipo I y no del tipo I E y cumplirá todos los requerimientos con la norma ASTM C 150 de la última edición.

La fiscalización realizará todos los ensayos que juzgue necesarios, para verificar la calidad del cemento suministrado cuando éste se encuentre en el sitio de las obras. Si un resultado de los ensayos realizados por la Fiscalización con una muestra simple, no cumple con los requisitos de la Especificación ASTM C 150 la Fiscalización ordenará el retiro del cemento del sitio de almacenamiento y no reconocerá pago alguno al constructor por concepto del rechazo y retiro del cemento que no cumpla con las condiciones de estas especificaciones. Las fundas

del cemento rechazado serán marcadas con pintura para la identificación correspondiente.

Los sacos se almacenarán superpuestos, evitándose su contacto directo con el suelo, en pilas de hasta 12 sacos, cuando vayan a ser utilizados hasta 30 días desde su llegada; y, en pilas de hasta 6 sacos, cuando este tiempo fuera mayor. El constructor dispondrá permanentemente una reserva de cemento almacenada que garantice una producción continua de hormigón durante un mínimo de 10 días en los períodos de mayor intensidad de trabajo.

Agregados: La arena y la grava (ripio) serán de banco natural o procedente de la trituración de piedras. Los bancos de arena y ripio natural serán aprobados por la fiscalización.

La arena y la ripio natural podrán ser utilizadas sin cribar ni lavar con autorización expresa de la Fiscalización.

Arena: La arena para la fabricación de hormigón y mortero consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro no mayor de 5 mm. Estará libre de polvo, tierra, pizarras, álcalis, material orgánico, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales.

Ripio: El agregado grueso que se utilice para la fabricación de hormigón será ripio triturado, es decir, fragmentos duros de roca de un diámetro promedio de 5 cm, densos y durables, libres de polvo, tierra, pizarras, materia orgánica, tierra vegetal.

El ripio debe ser triturado tamizado.

Las partículas no tendrán formas lajeadas o alargadas sino esféricas o cúbicas.

La densidad relativa absoluta no será menor de 2.4. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: retenidas en el tamiz 200) no excederá el 1% en peso. El contenido de partículas suaves no excederá el 5% en peso. No contendrá materia orgánica ni sales.

Agua: El agua a usarse tanto para el lavado de agregados como para la preparación de morteros u hormigones para el curado del hormigón será agua fresca, libre de toda sustancia que interfiera el proceso normal de hidratación del cemento.

Se rechazará el agua que contenga sustancias nocivas, como aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica.

Para la aprobación del agua, la resistencia promedio obtenida será 95% o más de la resistencia obtenida al prepararse el mortero con agua destilada.

Aditivos químicos: El uso de aditivos no relevará al constructor de las responsabilidades del curado y protección del hormigón o de los morteros.

Dosificación y clases de hormigón

El hormigón estará compuesto por la mezcla adecuada de cemento Portland según la Especificación ASTM-C 150 por agregados fino y grueso, agua y aditivos aprobados por la fiscalización.

La dosificación de todos los materiales del hormigón será decidida por la fiscalización y el constructor asumirá toda la responsabilidad sobre su correcta ejecución.

La cantidad de cilindros de hormigón para los ensayos de compresión será de: 4 cilindros por ensayo, 2 rotos a los 7 días y 2 rotos a los 28 días por cada 60 m de cada clase de hormigón; o por cada estructura individual se realizará por lo menos un ensayo de 4 cilindros por día.

El resultado de los ensayos de siete (7) días se utilizará para estudiar las condiciones de trabajo, mezcla, materiales, curado y su relación con la resistencia de las muestras ensayadas a los veinte y ocho días (28) días con el objeto de facilitar el control de resistencia de los hormigones.

Cuando el promedio de los resultados de los cilindros tomados en un día o en un ensayo y probados a los siete (7) días, no llegue al 80% de la resistencia exigida, se ordenará un curado adicional por un lapso de catorce (14) días y pruebas de carga en la estructura.

Tratamientos previos a la colocación (vaciado) del hormigón

Para la colocación del hormigón el constructor solicitará la autorización de la fiscalización por lo menos con 24 horas de anticipación. No se ejecutará ningún vaciado sin inspección y aprobación de la fiscalización de los encofrados y del acero de refuerzo así como el método a usarse en la colocación del hormigón.

No se autorizará la colocación de hormigón sobre superficies inundadas, zonas de infiltraciones no controladas, ni tampoco en áreas expuestas a lluvias continuas o con falta de iluminación.

Antes de colocar un hormigón sobre una superficie de fundición ésta estará exenta de agua estancada, lodo, aceite o residuos de cualquier material extraño y será cubierta de una capa de replantillo de hormigón pobre ($f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$) de por lo menos 5 cm de espesor según los planos.

Si la superficie de fundición es rocosa, a más de la limpieza antes indicada, se la deberá saturar con agua. Todas las superficies sobre las cuales se va a colocar hormigón o mortero fresco, incluyendo aquella de hormigón ya endurecido (juntas de construcción) serán rugosas, limpias, exentas de todo material suelto o indeseable. Si la superficie de contacto con el hormigón presentare alguna zona defectuosa o contaminada, ésta será completamente removida.

Vibrado: Los vibradores de inmersión serán operados en posición vertical de modo que la cabeza vibradora penetre y revibre la parte superior de la capa inferior. El efecto de vibración no deberá ser utilizado para desplazar al hormigón a lo largo del encofrado, sino únicamente para lograr su compactación en todos los lados pero evitando que la cabeza del vibrador tope los encofrados.

El tiempo y espaciado para las inmersiones dependerá de la consistencia del hormigón y de la frecuencia de operación de los vibradores y podrá variar entre 5 y 20 segundos y entre 30 y 50 cm respectivamente. En todo caso las experiencias de campo proporcionarán información suficiente para optimizar este trabajo.

HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTO 40% PIEDRA F' C = 180 KG/CM

El hormigón ciclópeo estará compuesto de 40% de piedra bola o de mina de diámetro mínimo 0,10m y 60% de hormigón simple de 180 Kg/cm². Se utilizará para la fundición de muros, azudes y zócalos.

Rubro: Hormigón ciclópeo

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: metro cúbico

Forma de pago: metro cuadrado

ENLUCIDOS

Morteros

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua cuyos componentes se medirán por volumen. Prohíbese el uso de carretillas para la dosificación o medida de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera de acuerdo con el volumen que se requiera.

La arena y el cemento se mezclarán en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en hormigonera, tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento será usado inmediatamente.

Enlucidos

Es la colocación de una capa de mortero de arena-cemento en paredes, pisos, tumbados, columnas, vigas, etc. con el objeto de obtener una superficie regular, uniforme y limpia. En caso de estructuras en contacto con agua el enlucido tendrá la función de impermeabilizarlas.

Las superficies de ladrillo, bloque, piedra y hormigón en paredes, pisos, columnas, vigas, dinteles, tumbados, serán enlucidas según se indique en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies, se ejecutarán todos los trabajos de instalaciones.

Las superficies se limpiarán y se humedecerán antes de aplicar el enlucido; serán ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Los enlucidos se realizarán en una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación dependerá de la superficie que se vaya a cubrir. La fiscalización determinará la dosificación del mortero.

CLASES DE INLUCIDOS

Enlucido 1:3

Enlucido hecho con mortero de dosificación 1:3, utilizado en enlucidos de superficies interiores de paredes o pisos en contacto sostenido con el agua como en tanques recolectores, medidores de caudal, desarenadores, tanques de carga, repartidores de caudal, tanques rompe presión y reservorios, enchufes de tubería de hormigón, bases y zócalos de pozos de revisión.

El mortero se elaborará adicionando un aditivo químico impermeabilizante y siguiendo las normas técnicas del fabricante.

Rubro: Enlucidos

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

Enlucido 1:5

Enlucido hecho con mortero de dosificación 1:5, utilizado para exteriores de reservorios y mampostería sobre el nivel del terreno y enlucidos generales de paredes de hormigón, ladrillo o bloque.

Unidad de medida: metro cuadrado

PUERTA DE ACCESO (TUBO GALVANIZADO 1 1/2" Y MALLA (2X1 m))

Especificaciones:

La estructura o marco para portones y puertas deberá ser construida con tubo de diámetro no menor de 38 mm (1 1/2"), galvanizado, de acuerdo a las especificaciones ASTM A-120. Podrá emplearse perfiles de acero estructural, galvanizados, con la aprobación previa de la fiscalización.

La puerta tendrá malla 50/12 soldada al marco de tubo y estará provista de un cerrojo y aldaba que permita la colocación de un candado para seguridad.

Se pagará por el número de puertas instaladas (fabricadas de acuerdo a las especificaciones) de 1.00 m de ancho y 2.00 m de altura.

Rubro: Puerta de tubo HG 38 mm y malla (1.00*2.00m)

Unidad de medida: U

Forma de pago: U

ENCOFRADO 2 USOS

Estima que el constructor, en razón del tipo de elemento fundido, solamente podrá utilizar un mismo encofrado por dos ocasiones, después de las cuales debe proceder a reemplazarlo. Normalmente se utiliza para obras de arte. Se cuantifica totalizando todas las superficies encofradas y dividiendo el total para 2.

Rubro: Encofrado recto 2 Usos

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: por metro cuadrado

ACERO ESTRUCTURAL

El armado del acero estructural es el conjunto de operadores necesarios para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para refuerzo del hormigón.

El constructor suministrará todo el acero de acuerdo a la cantidad y a las calidades tipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la fiscalización. La Fiscalización podrá rechazar y retirar de la obra el acero defectuoso. El acero de refuerzo será enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Se mantendrán en la posición correcta de manera que no sufran desplazamientos durante el vaciado del hormigón hasta al fraguado inicial, para lo cual se emplearán espaciadores, sillas y colgadores metálicos aseguradas con alambre calibre # 18.

Las distancias a las que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo que se indiquen 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 mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón. Antes de la colocación del acero de refuerzo o de cualquier soporte metálico, deberá comprobarse que la superficie del acero esté libre de mortero, aceite, polvo, escamas, herrumbre o cualquier otro recubrimiento que a juicio de la fiscalización reduzca o destruya su capacidad de adherencia con el hormigón.

El constructor comprobará y completará, si es necesario, los planos de detalle de las armaduras de refuerzo, los cuales incluirán la localización de las barras,

diagramas de doblado, y planillas de hierros con sus dimensiones y pesos correspondientes. Estos planos y datos serán entregados a la fiscalización para su aprobación, por lo menos 15 días antes de la fecha programada para iniciar la colocación del acero de refuerzo.

No se admitirá la colocación de varillas de acero de refuerzo sobre capas de hormigón fresco, ni la reubicación o ajuste de ellas durante la colocación del hormigón. El espaciamiento mínimo entre las armaduras y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo tuberías, será igual a 1 1/2 veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Los empalmes de las varillas se ejecutarán según las indicaciones de los planos, evitando su localización en los puntos de esfuerzos máximos de tensión de la armadura. Los empalmes podrán hacerse por traslape o por suelda a tope, excepto cuando la sección del elemento de hormigón no es suficiente para permitir el espaciamiento mínimo requerido, en cuyo caso sólo podrá hacerse por suelda a tope.

Los traslape se realizarán alternadamente a una distancia mínima de 30 diámetros entre dos empalmes. Solamente la tercera parte de las barras podrán empalmarse en una misma zona, manteniendo el espaciamiento mínimo especificado.

Cuando los empalmes se hagan con soldadura a tope, las barras serán de acero de grado intermedio y la eficiencia obtenida en el empalme deberá ser del 100 %.

No se verterá hormigón antes que la fiscalización haya inspeccionado, verificado y aprobado la colocación del acero de refuerzo.

La cantidad de acero de refuerzo instalado y embebido en el hormigón a satisfacción de la fiscalización se determinará en kilogramos, verificada con la planilla de hierros. Los espaciadores, sillas metálicas y otros elementos de refuerzo no representan costo adicional al precio del acero de refuerzo.

Rubro: Acero Estructural

Unidad de medida: kilogramo

Forma de pago: por kilogramo

La malla de alambre soldada en fábrica y usada como refuerzo, será desdoblada antes de colocarla en posición correcta. Se la asegurará para impedir cualquier movimiento o desplazamiento. En caso de malla electro soldada el empalme se realizará con un traslape mínimo de 20cm.

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: por metro cuadrado

HORMIGON SIMPLE EN COLUMNA FC = 180 Kg/cm²

Este rubro comprenderá la preparación, colocación y vertido de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 180 Kg/cm² a los 28 días. Se utilizará para la fundición de las estructuras sujetas a esfuerzos significativos tales como captaciones, desarenadores, repartidores de caudal, tanques rompe presión, reservorios, u otras estructuras que por su importancia requieren acero de refuerzo.

Rubro: Hormigón simple

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: metro cúbico

RELLENO DE ZANJAS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Rellenos

El relleno es el conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto. En el caso de entubados normalmente se rellena sobre las tuberías instaladas hasta restituir el terreno natural. Los rellenos serán realizados prioritariamente con el material excavado en las propias zanjas.

Previamente a la construcción del relleno, la zanja estará libre de escombros y de todo material extraño. El material utilizado para la conformación de rellenos estará libre de troncos, ramas y toda materia orgánica. La fiscalización aprobará el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

Relleno a mano

Es el depósito del material con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la que produce su propio peso.

Esta operación se ejecutará a mano y con herramientas manuales. Su uso se restringirá a zanjas que transcurren por terrenos naturales de uso agrícola, o cuando no se requiera un grado de compactación. El relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm.

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: metro cúbico

Relleno compactado

Es el que se forma colocando capas horizontales no mayores de 15 cm de espesor, con la humedad óptima que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor. Cada capa será compactada uniformemente mediante el empleo de pisones de mano o neumáticos hasta obtener la máxima compactación (95%). Es el que se ejecutará para reponer excavaciones hechas en vías, calles y caminos que, por ser carrózales, requieran de pavimentos.

No se procederá a efectuar ningún relleno de zanjas sin antes obtener la aprobación de la fiscalización, pues en caso contrario, ésta ordenará la extracción total del material utilizado en rellenos no aprobados, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. La fiscalización comprobará la calidad del entubado, la pendiente y la alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno tendrán la aprobación de la fiscalización. El constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños causados por el procedimiento inadecuado del relleno.

En el relleno se empleará en primer término el producto de la propia excavación.

Cuando éste no sea apropiado, se seleccionará otro material y previo el visto bueno de la fiscalización se procederá a realizar el relleno.

El material seleccionado puede ser cohesivo y cumplirá con los siguientes requisitos:

El peso específico en seco mayor a 1.600 kg/m³.

No debe contener materia orgánica, en el caso de material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5 cm. Ser aprobado por la fiscalización.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras.

Las operaciones de relleno en cada tramo de zanjas serán terminadas sin demoras innecesarias. Los tramos de tubería se dejarán parcialmente rellenos solamente el tiempo estrictamente necesario para la realización de las pruebas hidrostáticas.

La primera parte del relleno se realizará empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras o restos de otros materiales duros. No se transitará o ejecutarán trabajos sobre la tubería hasta que el relleno compactado tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

Los rellenos en zanjas ubicadas en terreno de pendiente superior al 10% terminarán en la capa superficial con material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno originado por la erosión de la lluvia y el viento; o se utilizarán sacos de yute con arena espolvoreada con cemento.

En el caso de haberse utilizado tablestacado se lo retirará antes del relleno asegurándose que todo el espacio que ocupa el éste sea relleno de modo que no queden espacios vacíos.

En todo caso, el grado de compactación se regirá por los valores que exijan las Especificaciones Técnicas del MOP seleccionadas por la fiscalización.

Unidad de medida: metro cúbico

Forma de pago: metro cúbico

Replanto de piedra

Es otra forma de relleno, en este caso hecho con piedra natural o canto rodado. A la manera de un empedrado se colocará el material de manera ordenada hasta llegar a la rasante de la línea del proyecto donde se fundará el canal revestido u otras obras de arte.

Se utilizará especialmente en los casos de hondones de las acequias a revestirse, cuando no se emplee relleno compactado.

La capa será de un espesor de 0,10 a 0,15 m utilizándose para su colocación herramientas manuales. Primero se aflojará la tierra superficialmente para colocar las piedras parcialmente enterradas y suficientemente sujetas. Luego se procederá a apisonarlas con un pisón manual de un peso de por lo menos 10 kg de manera que queden bien enterradas e inmóviles.

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

Replanto de piedra

La excavación para cimentación de estructuras que van a estar en contacto directo con el agua como recolectores, reservorios, tanques rompe presión se harán

considerándose la colocación de una capa de 0,10 a 0,15 m de espesor. Recién sobre ésta base se asentará el piso de hormigón de la estructura.

Unidad de medida: metro cuadrado

Forma de pago: metro cuadrado

HIDRANTES DE REPARTO

Los hidrantes son salidas de agua que se colocan en sitios preestablecidos, con la finalidad que, mediante este dispositivo, se entregue una cantidad de agua para una determinada superficie de terreno a regar. En este proyecto hay hidrantes de 32 mm hasta 63 mm.

Los componentes de la conexión parcelaria son los siguientes:

- Válvula de compuerta de bronce
- Uniones universal de PVC
- Accesorios (codos, neplos, tramos PVC)

Las válvulas son de bronce; la rosca será "Standard Americana". Los diámetros nominales son en pulgadas existiendo normalmente entre 2 y 4". La válvula tiene rosca interna. CODO PVC.- El codo PVC cumplirá con la normas INEN 1373 para tuberías de distribución de PVC, presión de trabajo admisible de 1,25 Mpa.

Unidad de medida: junto con accesorios del rubro

Forma de pago: por unidad

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VARIAS

Rejillas

Por rejillas se entiende al accesorio que retiene el paso del sedimento grueso desde el río, quebrada, canal o tubería. Se localizarán en los sitios que determinen los planos. La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como la separación de los barrotes se sujetarán a lo indicado en los planos. La forma

normalmente es rectangular. Son por lo general metálicas para resistir la fuerza del choque con la corriente.

El montaje se hará mediante empotramiento en las paredes de hormigón considerando que facilite las tareas de limpieza.

En el precio unitario estará incluidos la rejilla y el empotramiento, según el rubro correspondiente. Se recibirán las rejillas protegidas con pintura anticorrosiva y probada debidamente.

Unidad de medida: unidad

Forma de pago: unidad

TAPAS METÁLICAS

Medidas: 0.60 x 0.60 m. Las bocas de visita a cámaras de válvulas, tanques rompe presión e hidrantes de reparto, serán protegidas con una tapa metálica, la misma que será construida de tool galvanizado antideslizante de al menos 2mm de espesor y doble marco con ángulo L de 1”*1/8”; contará con un mecanismo de seguridad de difícil vio labilidad. Superficialmente deben estar protegidas con pintura anticorrosiva doble mano, previamente será retirado toda la grasa, polvo o cualquier otro elemento extraño con desoxidante y a continuación una película de fondo. La sujeción al bordillo de la boca de visita se realizará empotrando las patas de la tapa con hormigón.

Unidad de medida: unidad

Forma de pago: por unidad

Limpieza y acarreo de escombros a mano

Después de realizar actividades relacionadas con la ejecución de la obra, en el sitio, siempre quedan desperdicios de material, basura y otros.

Dentro del plan de manejo ambiental existe las recomendaciones de retirar estos materiales y dejar completamente limpio el sitio; para eso, a mano se debe recoger desde los sitios donde existe basura y colocar en un lugar accesible para posterior recoger ese desperdicio en un vehículo.

Unidad de medida: m³ x ml

Forma de pago: m³ x ml

Desalojo de escombros en vehículo

Después que el desperdicio sea recogido a mano debe ser transportado en vehículo para ser depositado en el sitio destinado para este fin llamado escombrera.

Unidad de medida: m³ x Km

Forma de pago: m³ x Km

Obras de arte

Las obras de arte son: los tanques rompe-presión, cajones para válvulas, pasos de quebradas y alcantarillas.

CAJA DE VÁLVULAS

Son las estructuras para alojar y proteger a las válvulas. Las dimensiones de los cajones serán las que se indiquen en los planos del proyecto.

Instalación de válvulas, accesorios, tramos cortos, piezas especiales

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados a fin de que no se deterioren. La fiscalización inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten defectos en su fabricación. Las piezas defectuosas no se emplearán en la obra.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios serán limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo u otro material extraño.

Las válvulas se anclarán en hormigón, de acuerdo con el diámetro y la presión que se especifique en los planos.

Las válvulas se instalarán de acuerdo a la forma de la unión que vengan provistas y a los requerimientos del diseño.

Las cajas de válvulas se instalarán descansando sobre tubería de PVC y un relleno compactado en la forma que específicamente se señale en el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. Todo el conjunto deberá quedar vertical. Al contorno de la cala válvula se fundirá un dado de hormigón simple, como se indica en los planos.

Las piezas especiales y accesorios se someterán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión al doble de la de trabajo de la tubería. En todo caso la presión no será menor de 10 kg/cm². Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías. Se pondrá especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Válvula de control

Válvula de paso es el dispositivo de cierre para regular el paso agua por las tuberías y controlar la distribución.

Válvula de desagüe: Es el dispositivo que permite evacuar el sedimento atrapado en las curvaturas convexas hacia abajo que se forman en los puntos bajos de las líneas de conducción o distribución; siendo componentes esenciales de la operación y mantenimiento del sistema.

Normalmente las válvulas de paso serán válvulas de compuerta. El cuerpo y el mecanismo de cierre serán de bronce. La rosca será "Standard Americana". Los diámetros nominales son en pulgadas existiendo normalmente entre ½ y 4" en cuerpo de bronce y desde 2" – 10" en Hierro fundido. Estas válvulas se usarán acopladas a tuberías y accesorios roscados. Con accesorios metálicos se unirán

usando permatex como sellante. Con accesorios plásticos se unirán usando teflón como sellante. Cuando se utilicen válvulas de hierro fundido, las opciones de acoplar son mediante bridas o su vez utilizando uniones gibault.

Unidad de medida: junto con accesorios del rubro

Forma de pago: unidad

Válvulas de aire (ventosas)

Son dispositivos que permiten el escape de aire atrapado en las curvaturas convexas hacia arriba que se forman en los puntos altos de las líneas de conducción o distribución, pero evitan la salida del agua cuando la línea entra en presión.

Existe la recomendación de utilizar en una conducción larga cada 500 m, aunque no existan las curvaturas convexas, esto ayuda a la fácil circulación del agua en tramos con poca pendiente.

Existen de varios tipos. Normalmente el cuerpo de la válvula es de PVC. Las conexiones son roscadas según rosca "Standard Americana".

Unidad de medida: junto con accesorios del rubro

Forma de pago: por unidad

C. MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

Alberto Benitez. (1965). *Captación de aguas Subterranas*. MADRID: DOSSAT, S.A.

Arq. Edison Vallejo. (POT 2011). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARROQUIA SALASACA*. Pelilelo (Salasaca).

César Cordero. (2013). *Ley de aguas para el BUEN VIVIR*. Quito - Ecuador.

DR. Rodolfo Cisneros Almazan. (2003). Riego y Drenaje. En D. R. Almazan, *CIEPAA* (pág. 148). Universidad Autonoma de San Luis de Potosi.

Ing. Sergio Valarezo. (2008). *Distribución del agua de riego*. Tungurahua - Ambato: Imprenta.

J. Durango. (2001). *Sistema de riego por aspersión*. Manabí - Ecuador.

Larry. W Mays . (2002). Manual de sistemas de Distribución de agua. En L. W. Mays, *Manual de sistemas de Distribución de agua* (pág. Capítulo 2). España: Cofás.

Leonardo Gate Vergara. (2001). *Manual de diseño de sistemas de riego tecnificado*. Universidad de Talca.

Manual de Obras Menores de Riego. (1996). *Comisión Nacional de Riego*.

Marco Patricio Ramos Ramos, D. F. (2013). *Tesis Diseño y construcción de un sistema de riego tecnificado*. Riobanba - Ecuador.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008). Diseño del Sistema de Captación y Almacenamiento. En C. J. Mejia, *Diseño del Sistema de Captación y Almacenamiento* (pág. 253). EL SALVADOR.

Rodrigo S. López. (2012). *Tesis - El agua de regadio*. Ambato - Ecuador.

ANEXOS

2.1 DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍA PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

TABLA DE CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO METODO DARCY WEYBACH																
PROYECTO: M13B			PROYECTISTA: WILLIAN MASAQUIZA						No. de tramos: 112 No. de nodos: 113							
TRAMO De	LONGITUD a	DIAMETRO (m)	DIAMETRO INT.(mm)	DIAMETRO COM.(mm)	COEF. RUGOSIDAD	CAUDAL INICIAL(lps)	CAUDAL FINAL(lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)		CARGA DISPONIBLE(m)	
									TUBERIA	ADICIONAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	2	3.102	152.4	160	0.009	28.000	28.000	1.535	0.046	0.000	2756.220	2756.212	2757.220	2757.173	1.000	0.961
2	3	15.546	152.4	160	0.009	27.973	27.973	1.534	0.231	0.000	2756.212	2756.204	2757.173	2756.942	0.961	0.739
3	4	26.167	152.4	160	0.009	27.840	27.840	1.526	0.385	0.000	2756.204	2755.570	2756.942	2756.557	0.739	0.988
4	5	24.315	152.4	160	0.009	27.614	27.614	1.514	0.352	0.000	2755.570	2754.736	2756.557	2756.205	0.988	1.470
5	6	42.219	152.4	160	0.009	27.405	27.405	1.502	0.602	0.000	2754.736	2752.780	2756.205	2755.603	1.470	2.823
6	7	72.941	152.4	160	0.009	27.042	27.042	1.482	1.013	0.000	2752.780	2748.053	2755.603	2754.591	2.823	6.538
7	8	5.712	152.4	160	0.009	26.414	26.414	1.448	0.076	0.000	2748.053	2747.903	2754.591	2754.515	6.538	6.612
8	9	16.333	152.4	160	0.009	26.365	26.365	1.445	0.216	0.000	2747.903	2747.631	2754.515	2754.299	6.612	6.669
9	113	76.198	71.4	75	0.009	0.656	0.656	0.164	0.035	0.000	2747.631	2743.161	2754.299	2754.264	6.669	11.103
9	10	103.949	152.4	160	0.009	25.568	25.568	1.402	1.290	0.000	2747.631	2746.230	2754.299	2753.009	6.669	6.780
10	11	71.787	152.4	160	0.009	24.674	24.674	1.353	0.830	0.000	2746.230	2745.919	2753.009	2752.179	6.780	6.261
11	12	6.339	152.4	160	0.009	24.056	24.056	1.319	0.070	0.000	2745.919	2745.948	2752.179	2752.110	6.261	6.162
12	105	3.029	71.4	75	0.009	1.355	1.355	0.339	0.006	0.000	2745.948	2745.822	2752.110	2752.104	6.162	6.281
12	13	4.779	152.4	160	0.009	22.646	22.646	1.241	0.047	0.000	2745.948	2745.958	2752.110	2752.063	6.162	6.105
13	14	5.302	152.4	160	0.009	22.605	22.605	1.239	0.051	0.000	2745.958	2745.969	2752.063	2752.012	6.105	6.043
14	86	0.623	104.6	160	0.009	4.455	4.455	0.518	0.002	0.000	2745.969	2745.953	2752.012	2752.010	6.043	6.057
14	15	31.930	152.4	160	0.009	18.104	18.104	0.992	0.199	0.000	2745.969	2746.158	2752.012	2751.813	6.043	5.655
15	16	1.941	152.4	160	0.009	17.829	17.829	0.977	0.012	0.000	2746.158	2746.127	2751.813	2751.801	5.655	5.675
16	17	5.232	152.4	160	0.009	17.812	17.812	0.976	0.032	0.000	2746.127	2746.015	2751.801	2751.770	5.675	5.755
17	18	22.368	152.4	160	0.009	17.767	17.767	0.974	0.134	0.000	2746.015	2745.493	2751.770	2751.636	5.755	6.143
18	19	23.214	152.4	160	0.009	17.575	17.575	0.963	0.136	0.000	2745.493	2745.034	2751.636	2751.500	6.143	6.465
19	20	18.116	152.4	160	0.009	17.375	17.375	0.953	0.104	0.000	2745.034	2744.725	2751.500	2751.396	6.465	6.671
20	21	34.697	152.4	160	0.009	17.219	17.219	0.944	0.195	0.000	2744.725	2744.205	2751.396	2751.201	6.671	6.996

TABLA DE CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO METODO DARCY WEYBACH

PROYECTO: M13B

PROYECTISTA: WILLIAN MASAQUIZA

No. de tramos: 112 No. de nodos: 113

TRAMO		LONGITUD	DIAMETRO	DIAMETRO	COEF.	CAUDAL	CAUDAL	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)		CARGA DISPONIBLE(m)	
De	a	(m)	INT.(mm)	COM.(mm)	RUGOSIDAD	INICIAL(lps)	FINAL(lps)	(m/s)	TUBERIA	ADICIONAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
21	85	45.979	71.4	75	0.009	0.396	0.396	0.099	0.008	0.000	2744.205	2743.078	2751.201	2751.193	6.996	8.115
21	22	32.766	152.4	160	0.009	16.525	16.525	0.906	0.170	0.000	2744.205	2743.127	2751.201	2751.031	6.996	7.903
22	23	4.691	152.4	160	0.009	16.243	16.243	0.890	0.023	0.000	2743.127	2743.015	2751.031	2751.007	7.903	7.992
23	24	38.887	152.4	160	0.009	16.202	16.202	0.888	0.194	0.000	2743.015	2742.179	2751.007	2750.813	7.992	8.634
24	82	66.216	71.4	75	0.009	1.046	1.046	0.261	0.078	0.000	2742.179	2740.061	2750.813	2750.735	8.634	10.674
24	25	41.819	152.4	160	0.009	14.822	14.822	0.813	0.174	0.000	2742.179	2741.660	2750.813	2750.639	8.634	8.979
25	81	32.963	71.4	75	0.009	0.284	0.284	0.071	0.003	0.000	2741.660	2740.661	2750.639	2750.636	8.979	9.975
25	26	30.732	152.4	160	0.009	14.178	14.178	0.777	0.117	0.000	2741.660	2741.407	2750.639	2750.522	8.979	9.115
26	27	6.245	152.4	160	0.009	13.914	13.914	0.763	0.023	0.000	2741.407	2741.257	2750.522	2750.499	9.115	9.241
27	28	6.248	152.4	160	0.009	13.860	13.860	0.760	0.023	0.000	2741.257	2741.143	2750.499	2750.476	9.241	9.333
28	29	48.644	104.6	160	0.009	4.242	4.242	0.494	0.124	0.000	2741.143	2740.423	2750.476	2750.352	9.333	9.929
28	42	58.945	104.6	160	0.009	9.564	9.564	1.113	0.762	0.000	2741.143	2739.902	2750.476	2749.714	9.333	9.812
29	33	56.487	71.4	75	0.009	2.769	2.769	0.691	0.469	0.000	2740.423	2740.070	2750.352	2749.883	9.929	9.813
29	30	35.886	71.4	75	0.009	1.055	1.055	0.263	0.043	0.000	2740.423	2739.549	2750.352	2750.309	9.929	10.760
30	31	55.123	71.4	75	0.009	0.746	0.746	0.186	0.033	0.000	2739.549	2736.441	2750.309	2750.276	10.760	13.835
31	32	31.559	71.4	75	0.009	0.272	0.272	0.068	0.003	0.000	2736.441	2736.658	2750.276	2750.273	13.835	13.615
33	34	53.246	71.4	75	0.009	2.283	2.283	0.570	0.300	0.000	2740.070	2738.850	2749.883	2749.583	9.813	10.732
34	35	35.958	71.4	75	0.009	1.824	1.824	0.456	0.130	0.000	2738.850	2738.014	2749.583	2749.453	10.732	11.439
35	36	45.692	63.5	65	0.009	0.393	0.393	0.124	0.014	0.000	2738.014	2735.218	2749.453	2749.439	11.439	14.221
35	37	36.711	71.4	75	0.009	1.121	1.121	0.280	0.050	0.000	2738.014	2737.111	2749.453	2749.403	11.439	12.292
37	38	10.802	71.4	75	0.009	0.806	0.806	0.201	0.008	0.000	2737.111	2736.461	2749.403	2749.396	12.292	12.935
38	40	29.855	63.5	65	0.009	0.349	0.349	0.110	0.007	0.000	2736.461	2735.313	2749.396	2749.388	12.935	14.075
38	39	42.248	63.5	65	0.009	0.364	0.364	0.115	0.011	0.000	2736.461	2733.892	2749.396	2749.384	12.935	15.493
40	41	10.690	63.5	65	0.009	0.092	0.092	0.029	0.000	0.000	2735.313	2735.879	2749.388	2749.388	14.075	13.509
42	43	69.516	104.6	110	0.009	9.057	9.057	1.054	0.806	0.000	2739.902	2738.723	2749.714	2748.908	9.812	10.185
43	44	22.508	71.4	75	0.009	0.194	0.194	0.048	0.001	0.000	2738.723	2738.801	2748.908	2748.907	10.185	10.107
43	45	35.730	104.6	110	0.009	8.265	8.265	0.962	0.345	0.000	2738.723	2738.118	2748.908	2748.563	10.185	10.445
45	46	5.065	104.6	110	0.009	7.957	7.957	0.926	0.045	0.000	2738.118	2738.002	2748.563	2748.518	10.445	10.516
46	74	38.641	104.6	110	0.009	1.608	1.608	0.187	0.014	0.000	2738.002	2737.043	2748.518	2748.504	10.516	11.461
46	47	47.912	104.6	110	0.009	6.305	6.305	0.734	0.269	0.000	2738.002	2737.466	2748.518	2748.249	10.516	10.783
47	61	40.644	71.4	75	0.009	2.902	2.902	0.725	0.371	0.000	2737.466	2736.106	2748.249	2747.878	10.783	11.772
47	48	42.697	104.6	110	0.009	2.991	2.991	0.348	0.054	0.000	2737.466	2735.511	2748.249	2748.195	10.783	12.684

TABLA DE CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO METODO DARCY WEYBACH

PROYECTO: M13B

PROYECTISTA: WILLIAN MASAQUIZA

No. de tramos: 112 No. de nodos: 113

TRAMO		LONGITUD	DIAMETRO	DIAMETRO	COEF.	CAUDAL	CAUDAL	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)		CARGA DISPONIBLE(m)	
De	a	(m)	INT.(mm)	COM.(mm)	RUGOSIDAD	INICIAL(lps)	FINAL(lps)	(m/s)	TUBERIA	ADICIONAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
48	49	39.320	104.6	110	0.009	2.624	2.624	0.305	0.038	0.000	2735.511	2733.593	2748.195	2748.157	12.684	14.564
49	50	14.418	104.6	110	0.009	2.285	2.285	0.266	0.011	0.000	2733.593	2733.163	2748.157	2748.146	14.564	14.982
50	51	13.110	104.6	110	0.009	2.161	2.161	0.251	0.009	0.000	2733.163	2732.846	2748.146	2748.137	14.982	15.291
51	52	56.467	104.6	110	0.009	2.048	2.048	0.238	0.033	0.000	2732.846	2731.250	2748.137	2748.104	15.291	16.854
52	53	38.797	63.5	65	0.009	0.334	0.334	0.105	0.009	0.000	2731.250	2730.357	2748.104	2748.095	16.854	17.738
52	54	36.881	71.4	75	0.009	1.228	1.228	0.307	0.060	0.000	2731.250	2730.743	2748.104	2748.043	16.854	17.301
54	55	19.175	71.4	75	0.009	0.911	0.911	0.228	0.017	0.000	2730.743	2730.284	2748.043	2748.026	17.301	17.743
55	57	34.492	71.4	75	0.009	0.677	0.677	0.169	0.017	0.000	2730.284	2730.131	2748.026	2748.009	17.743	17.879
55	56	7.962	63.5	65	0.009	0.069	0.069	0.022	0.000	0.000	2730.284	2730.108	2748.026	2748.026	17.743	17.919
57	58	20.345	71.4	75	0.009	0.334	0.334	0.083	0.002	0.000	2730.131	2729.768	2748.009	2748.007	17.879	18.239
57	60	5.430	63.5	65	0.009	0.047	0.047	0.015	0.000	0.000	2730.131	2730.109	2748.009	2748.009	17.879	17.900
58	59	18.438	63.5	65	0.009	0.159	0.159	0.050	0.001	0.000	2729.768	2729.766	2748.007	2748.006	18.239	18.240
61	62	20.503	71.4	75	0.009	2.254	2.254	0.563	0.113	0.000	2736.106	2735.167	2747.878	2747.765	11.772	12.599
61	73	34.651	63.5	65	0.009	0.298	0.298	0.094	0.006	0.000	2736.106	2734.680	2747.878	2747.872	11.772	13.192
62	67	24.454	71.4	75	0.009	1.381	1.381	0.345	0.051	0.000	2735.167	2734.127	2747.765	2747.715	12.599	13.588
62	63	22.056	71.4	75	0.009	0.696	0.696	0.174	0.012	0.000	2735.167	2734.072	2747.765	2747.754	12.599	13.682
63	64	10.759	71.4	75	0.009	0.506	0.506	0.126	0.003	0.000	2734.072	2733.589	2747.754	2747.751	13.682	14.162
64	65	25.612	63.5	65	0.009	0.414	0.414	0.131	0.009	0.000	2733.589	2732.625	2747.751	2747.742	14.162	15.117
65	66	22.477	63.5	65	0.009	0.193	0.193	0.061	0.002	0.000	2732.625	2732.076	2747.742	2747.740	15.117	15.664
67	68	21.799	71.4	75	0.009	1.170	1.170	0.292	0.032	0.000	2734.127	2733.283	2747.715	2747.682	13.588	14.400
68	69	24.823	71.4	75	0.009	0.983	0.983	0.245	0.026	0.000	2733.283	2732.856	2747.682	2747.657	14.400	14.801
69	70	25.371	71.4	75	0.009	0.769	0.769	0.192	0.016	0.000	2732.856	2731.974	2747.657	2747.640	14.801	15.666
70	71	26.020	71.4	75	0.009	0.551	0.551	0.138	0.009	0.000	2731.974	2731.202	2747.640	2747.632	15.666	16.429
71	72	37.981	63.5	65	0.009	0.327	0.327	0.103	0.008	0.000	2731.202	2730.925	2747.632	2747.623	16.429	16.699
74	75	61.767	71.4	75	0.009	1.276	1.276	0.319	0.109	0.000	2737.043	2735.184	2748.504	2748.395	11.461	13.211
75	76	20.516	71.4	75	0.009	0.744	0.744	0.186	0.012	0.000	2735.184	2734.758	2748.395	2748.383	13.211	13.624
76	77	18.507	71.4	75	0.009	0.568	0.568	0.142	0.006	0.000	2734.758	2734.294	2748.383	2748.376	13.624	14.082
77	78	31.686	71.4	75	0.009	0.408	0.408	0.102	0.006	0.000	2734.294	2733.376	2748.376	2748.370	14.082	14.995
78	79	10.177	63.5	65	0.009	0.136	0.136	0.043	0.000	0.000	2733.376	2732.996	2748.370	2748.370	14.995	15.374
79	80	5.578	63.5	65	0.009	0.048	0.048	0.015	0.000	0.000	2732.996	2732.777	2748.370	2748.370	15.374	15.593
82	83	37.263	63.5	65	0.009	0.476	0.476	0.150	0.017	0.000	2740.061	2739.008	2750.735	2750.718	10.674	11.710
83	84	18.037	63.5	65	0.009	0.155	0.155	0.049	0.001	0.000	2739.008	2738.598	2750.718	2750.717	11.710	12.119
86	87	17.651	104.6	110	0.009	4.450	4.450	0.518	0.049	0.000	2745.953	2745.219	2752.010	2751.961	6.057	6.741

TABLA DE CALCULO DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO METODO DARCY WEYBACH

PROYECTO: M13B

PROYECTISTA: WILLIAN MASAQUZA

No. de tramos: 112 No. de nodos: 113

TRAMO		LONGITUD	DIAMETRO	DIAMETRO	COEF.	CAUDAL	CAUDAL	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)		CARGA DISPONIBLE(m)	
De	a	(m)	INT.(mm)	COM.(mm)	RUGOSIDAD	INICIAL(ips)	FINAL(ips)	(m/s)	TUBERIA	ADICIONAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
87	88	31.818	104.6	110	0.009	4.298	4.298	0.500	0.083	0.000	2745.219	2743.920	2751.961	2751.878	6.741	7.958
88	89	45.363	104.6	110	0.009	4.024	4.024	0.468	0.104	0.000	2743.920	2741.580	2751.878	2751.774	7.958	10.194
89	104	51.084	71.4	75	0.009	0.440	0.440	0.110	0.011	0.000	2741.580	2739.414	2751.774	2751.763	10.194	12.349
89	90	20.503	71.4	75	0.009	3.194	3.194	0.798	0.226	0.000	2741.580	2740.958	2751.774	2751.547	10.194	10.589
90	91	19.281	71.4	75	0.009	3.017	3.017	0.754	0.190	0.000	2740.958	2740.635	2751.547	2751.357	10.589	10.723
91	92	14.664	71.4	75	0.009	2.851	2.851	0.712	0.129	0.000	2740.635	2740.452	2751.357	2751.228	10.723	10.776
92	93	17.644	71.4	75	0.009	2.725	2.725	0.681	0.142	0.000	2740.452	2740.195	2751.228	2751.086	10.776	10.891
93	94	17.271	71.4	75	0.009	2.573	2.573	0.643	0.124	0.000	2740.195	2739.880	2751.086	2750.962	10.891	11.083
94	95	23.590	71.4	75	0.009	1.938	1.938	0.484	0.096	0.000	2739.880	2739.072	2750.962	2750.866	11.083	11.795
94	103	56.537	63.5	65	0.009	0.487	0.487	0.154	0.027	0.000	2739.880	2737.890	2750.962	2750.935	11.083	13.046
95	96	19.490	71.4	75	0.009	1.735	1.735	0.433	0.064	0.000	2739.072	2738.583	2750.866	2750.803	11.795	12.219
96	97	30.931	63.5	65	0.009	0.266	0.266	0.084	0.004	0.000	2738.583	2738.159	2750.803	2750.798	12.219	12.639
96	98	33.149	71.4	75	0.009	1.301	1.301	0.325	0.061	0.000	2738.583	2737.655	2750.803	2750.742	12.219	13.087
98	99	35.414	71.4	75	0.009	1.016	1.016	0.254	0.040	0.000	2737.655	2736.982	2750.742	2750.702	13.087	13.720
99	100	29.577	71.4	75	0.009	0.500	0.500	0.125	0.008	0.000	2736.982	2736.518	2750.702	2750.694	13.720	14.177
99	102	24.486	63.5	65	0.009	0.211	0.211	0.067	0.002	0.000	2736.982	2736.675	2750.702	2750.700	13.720	14.026
100	101	28.549	71.4	75	0.009	0.246	0.246	0.061	0.002	0.000	2736.518	2736.328	2750.694	2750.693	14.177	14.364
105	106	1.124	71.4	75	0.009	1.329	1.329	0.332	0.002	0.000	2745.822	2745.782	2752.104	2752.102	6.281	6.319
106	107	1.036	71.4	75	0.009	1.320	1.320	0.330	0.002	0.000	2745.782	2745.738	2752.102	2752.100	6.319	6.362
107	108	16.990	71.4	75	0.009	1.311	1.311	0.327	0.032	0.000	2745.738	2745.489	2752.100	2752.068	6.362	6.579
108	109	22.000	71.4	75	0.009	1.165	1.165	0.291	0.032	0.000	2745.489	2744.731	2752.068	2752.036	6.579	7.305
109	110	71.125	71.4	75	0.009	0.975	0.975	0.244	0.073	0.000	2744.731	2741.888	2752.036	2751.962	7.305	10.074
110	111	17.741	63.5	65	0.009	0.363	0.363	0.115	0.005	0.000	2741.888	2741.281	2751.962	2751.958	10.074	10.676
111	112	24.447	63.5	65	0.009	0.210	0.210	0.066	0.002	0.000	2741.281	2740.388	2751.958	2751.956	10.676	11.568

2.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO

TEMA: "EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALABACA DEL MÓDULO 13B, CANTÓN PELILEO PROVINCIA DE TUNBURAHUA" PRESUPUESTO REFERENCIAL							
PROYECTO:	APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALABACA						
ELABORADO:	EGDO. WILLIAN JAIME MASAQUIZA CAIZABANDA						
UBICACIÓN:	MÓDULO 13B, SECTOR RAMOSLOMA, SALABACA						
FECHA:	may-15						
ID	Código	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
1 REPLANTEO Y NIVELACION DE LAS REDES DE DISTRIBUCION							
1,01	1,01	REPLANTEO Y NIVELACION	km	3,234	391,76	1266,95	
2 SUMINISTRO, INSTALACION Y PRUEBA DE TUBERIA REDES DE DISTRIBUCION TODOS LOS SECTORES							
2,01	2,01	TUBO PVC U/Z 160 mm 0.63 MPa	m	702,00	15,26	10712,52	
2,02	2,02	TUBO PVC U/Z 110 mm 0.63 MPa	m	570,00	7,47	4257,90	
2,04	2,04	TUBO PVC U/Z 75 mm 0.63 MPa	m	1452,00	5,01	7274,52	
2,05	2,05	TUBO PVC U/Z 63 mm 0.63 MPa	m	510,00	2,82	1438,20	
2,09	2,09	ACCESORIOS PARA LA RED DE DISTRIBUCION PRINCIPAL Y SECUNDARIA	glb	1,00	1192,82	1192,82	
3 RESERVORIO (V=1269 m3)							
3,01	16,02	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	567,00	1,58	895,86	
3,02	3,01	EXCAVACION PLATAFORMA MATERIAL SIN CLASIFICAR A MAQUINA (ARRASTRE HASTA 50M)	m3	425,25	3,44	1462,86	
3,03	3,02	PERFILADO, RASANTEO, COMPACTACION DE LA BASE Y DESALOJO DE MATERIAL	m2	190,35	4,48	852,77	
3,04	3,03	SUM.,-INS, GEOMEMBRANA HDPE 0.75 MM	m2	750,00	4,39	3292,50	
3,05	3,04	SUM.,-INS, TUBERIA PVC U/Z 160 MM 1,00 MPA (DESAGUE Y DESBORDE)	m	48,00	17,27	828,96	
3,06	3,05	SUM.,-INSTAL.,-CODO PVC U/Z 160 MM X 90° Y CINTA DE SUJECION TIPO BANDIMEX	U	2,00	74,60	149,20	
3,07	3,06	EXCAVACION MECÁNICA DEL RESERVORIO (TENDIDO A 6 M)	m3	1269,00	3,47	4403,43	
3,08	6,06	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	m3	66,21	217,81	14421,20	
4 CERRAMIENTO PARA EL RESERVORIO (V=1269 m3)							
4,01	4,01	EXCAVACION MANUAL ZANJA PARA CIMIENTO	m3	28,08	4,48	125,80	
4,02	4,02	ENCOFRADO RECTO (2 USOS)	m2	62,40	11,98	747,55	
4,03	4,03	HORMIGON CICLOPEO EN CIMIENTO 40% PIEDRA F'c=180 KG/CM2	m3	28,08	119,93	3367,63	
4,04	4,04	ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4	m2	139,20	8,10	1127,52	
4,05	4,05	POSTES TUBO GALVANIZADO 2" L=1,80 m	U	33,00	13,38	441,54	
4,06	4,06	POSTES CON 2 CONTRAVIENTOS 2" L=1,80 m	U	10,00	41,03	410,30	
4,07	4,07	MALLA GALVANIZADA 50/12 H=1,50 m	m	100,00	13,83	1383,00	
4,08	4,08	PUERTA DE ACCESO(TUBO GALVANIZADO 1 1/2" Y MALLA) (2 X 1 m)	U	1,00	141,37	141,37	
4,09	4,09	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNA F'c=180 Kg/cm2.	m3	0,36	127,61	45,94	
4,10	4,02	ENCOFRADO RECTO (2 USOS)	m2	2,40	11,98	28,75	
4,11	4,10	ACERO DE REFUERZO 12mm, 8mm	kg	29,65	2,23	66,12	
4,12	4,04	ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4	m2	4,80	8,10	38,88	
4,13	4,09	HORMIGON SIMPLE PARA REMATE INFERIOR F'c=180 Kg/cm2.	m3	1,00	127,61	127,61	
6 CAJA PARA VALVULAS (CONTROL, AIRE Y SALIDA PARCELAS) (114 CAJAS)							
6,01	4,01	EXCAVACION MANUAL	m3	40,13	4,48	179,77	
6,02	4,03	HORMIGON CICLOPEO EN CIMIENTO 40% PIEDRA F'c=180 KG/CM2	m3	2,51	119,93	301,02	
6,03	4,02	ENCOFRADO RECTO INTERIOR Y EXTERIOR (2 USOS)	m3	172,71	11,98	2069,07	
6,04	6,06	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	m3	20,75	217,81	4519,12	
6,05	9,11	TAPA METALICA (0,70 X 0,45 M) (TOOL ANTIDESLIZANTE, DOBLE MARCO)	U	137,00	95,62	13099,94	
9 EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS DE LAS REDES DE DISTRIBUCION							
9,01	4,01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m3	941,76	4,48	4219,88	
9,02	9,08	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXAVACION) (MANUAL)	m3	679,14	4,62	3137,63	
9,03	3,01	EXCAVACION A MAQUINA DE ZANJAS	m3	610,56	3,44	2100,33	
13 VALVULA DE AIRE (ACCESORIOS)							
13,01	4,01	EXCAVACION MANUAL	m3	1,15	4,48	5,15	
13,02	4,02	ENCOFRADO RECTO INTERIOR Y EXTERIOR (2 USOS)	m2	4,25	11,98	50,92	
13,03	13,03	CAMA DE GRAVA EN CAPAS (E= 0,15M)	m3	0,20	29,63	5,93	
13,04	6,06	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	m3	0,55	217,81	119,80	
13,05	4,04	ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4	m2	4,25	8,10	34,43	
13,06	13,06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE AIRE DE 2" (SALE - TUBERIA DE 160MM)	u	1,00	247,35	247,35	
13,07	13,07	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE AIRE DE 2" (SALE - TUBERIA DE 110MM)	u	1,00	255,69	255,69	
13,08	13,08	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE AIRE DE 3/4" (SALE - TUBERIA DE 75MM)	u	1,00	123,98	123,98	
13,09	13,09	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METÁLICA DE 0,50X0,50M (TOOL ANTIDESLIZANTE, DOBLE MARCO)	u	3,00	49,51	148,53	
14 VALVULA DE DESAGUE (ACCESORIOS)							
14,01	4,01	EXCAVACION MANUAL	m3	1,77	4,48	7,93	
14,02	4,02	ENCOFRADO RECTO INTERIOR Y EXTERIOR (2 USOS)	m2	5,28	11,98	63,25	
14,03	13,03	CAMA DE GRAVA EN CAPAS (E= 0,15M)	m3	0,24	29,63	7,11	
14,04	6,06	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	m3	0,63	217,81	137,22	
14,05	4,04	ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4	m2	5,28	8,10	42,77	
14,06	14,01	SUMI., COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA 3" (SALE - TUBERIA DE 75MM)	u	3,00	277,49	832,47	
14,07	9,11	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TAPA METALICA (0,70 X 0,45 M) (TOOL ANTIDESLIZANTE, DOBLE MARCO)	u	3,00	95,62	286,86	
15 VALVULA DE SALIDA RESERVORIO (ACCESORIOS)							
15,01	16,01	VALVULA DE SALIDA RESERVORIO (ACCESORIOS)	glb	1,00	1622,17	1622,17	
16 VALVULA DE CONTROL							
16,01	4,01	EXCAVACION MANUAL	m3	60,21	4,48	269,74	
16,02	4,02	ENCOFRADO RECTO INTERIOR Y EXTERIOR (2 USOS)	m2	177,39	11,98	2125,13	
16,03	13,03	CAMA DE GRAVA EN CAPAS (E= 0,15M)	m3	9,50	29,63	281,34	
16,04	6,06	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	m3	20,30	217,81	4420,45	
16,05	4,04	ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4	m2	177,39	8,10	1436,86	
16,06	15,01	SUM., COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA CONTROL 4" (SALE - TUBERIA DE 110MM)	u	3,00	593,57	1780,71	
16,07	15,02	SUM., COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA CONTROL 3" (SALE - TUBERIA DE 75MM)	u	6,00	299,77	1798,82	
16,08	15,03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TAPA METALICA (0,90 X 0,70 M) (TOOL ANTIDESLIZANTE, DOBLE MARCO)	u	9,00	81,05	729,45	
TOTAL PRESUPUESTO						106.961,52	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM/INST/PRU DE TUBO PVC U/Z 160 mm 0.63 Mpa

CODIGO: 2.01

UNIDAD: m

ESPECIFICACION:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
Bomba de prueba	0.04	2.00	0.08	1.00	0.08
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.03	0.09
Peon	2.00	3.18	6.36	0.03	0.17
SUBTOTAL N					0.26

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubería PVC U/Z $\phi=160$ mm x 0.63 Mpa	m	1.00	12.12	12.12	
Lubricante	Kg	0.100	2.50	0.25	
SUBTOTAL O					12.37

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	12.72
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2.54
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	15.26
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	15.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM/INST/PRU DE TUBO PVC U/Z 110 mm 0.63 Mpa

CODIGO: 2.02

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
Bomba de prueba	0.04	2.00	0.08	1.00	0.08
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.02	0.07
Peon	2.00	3.18	6.36	0.02	0.14
SUBTOTAL N					0.21

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubería PVC U/Z 110 mm x 0.63 Mpa	m	1.00	5.68	5.68	
Lubricante	Kg	0.100	2.50	0.25	
SUBTOTAL O					5.93

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	6.23
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	1.25
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	7.47
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	7.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM/INST/PRU DE TUBO PVC U/Z 75 mm 0.63 Mpa

CODIGO: 2.04

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
Bomba de prueba	0.03	2.00	0.06	1.00	0.06
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1.00	3.57	3.57	0.008	0.03
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.019	0.06
Peon	2.00	3.18	6.36	0.019	0.12
SUBTOTAL N					0.18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubería PVC E/C 75 mm x 0.63 Mpa	m	1.00	3.80	3.80	
Polilimpia	lt	0.006	7.81	0.05	
Polipega	lt	0.006	12.90	0.08	
SUBTOTAL O					3.92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4.18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.84
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	5.01
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	5.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM/INST/PRU DE TUBO PVC U/Z 63 mm 0.63 Mpa

CODIGO: 2.05

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
Bomba de prueba	0.03	2.00	0.06	1.00	0.06
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1.00	3.57	3.57	0.006	0.02
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.013	0.04
Peon	2.00	3.18	6.36	0.013	0.08
SUBTOTAL N					0.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubería PVC U/Z 63 mm x 0.63 Mpa	m	1.00	2.06	2.06	
Polilimpia	lt	0.004	7.81	0.03	
Polipega	lt	0.004	12.90	0.05	
SUBTOTAL O					2.14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2.36
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.47
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	2.82
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	2.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: ACCESORIOS PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL Y SECUNDARIAS

CODIGO: 2.09

UNIDAD: GLB

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					5.19
SUBTOTAL M					5.19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	0.10	3.57	0.36	4.000	1.43
Plomero	1.00	3.22	3.22	16.00	51.52
Peon	1.00	3.18	3.18	16.00	50.88
SUBTOTAL N					103.83

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
LINEA PRINCIPAL					
VALVULA DE COMPUERTA 90 MM. HF	U	2.00	146.57	293.14	
TEE 160 MM. U/Z	U	1.00	81.70	81.70	
REDUCCION 160*110 MM.	U	1.00	23.56	23.56	
REDUCCION 160*90 MM. U/Z	U	1.00	23.56	23.56	
CODO 45º 110 MM. U/Z	U	2.00	5.10	10.20	
TEE 110 MM. U/Z	U	1.00	45.00	45.00	
REDUCCION 110*90 MM. U/Z	U	2.00	10.00	20.00	
VALVULA DE COMPUERTA 63 MM. BR	U	2.00	32.83	65.66	
TEE 90 MM. U/Z - E/C	U	3.00	10.00	30.00	
CODO 45º 90MM. E/C	U	1.00	9.30	9.30	
REDUCCION 90*63 MM. E/C	U	7.00	3.25	22.75	
ADAPTADOR 2 (63) MM. MACHO PVC	U	2.00	2.60	5.20	
CODO 90º 63 MM. E/C	U	1.00	4.20	4.20	
TEE 63 MM. E/C	U	9.00	3.90	35.10	
REDUCCION 63*50 MM. E/C	U	10.00	1.22	12.20	
TEE 50 MM. E/C	U	4.00	2.56	10.24	
COLLARIN DE DERIVACION 90*2"	U	1.00	5.35	5.35	
BUSHING ROSCADO 2"*11/4"	U	2.00	2.15	4.30	
CODO 45º 63 MM. E/C	U	8.00	4.36	34.88	
COLLARIN DE DERIVACION 63*1"	U	12.00	3.80	45.60	
COLLARIN DE DERIVACION 63*11/2"	U	2.00	4.00	8.00	
BUSHING ROSCADO 11/2"*11/4"	U	2.00	0.50	1.00	
CODO 45º 50 MM. E/C	U	4.00	2.31	9.24	
COLLARIN DE DERIVACION 50*1"	U	7.00	2.50	17.50	
CODO 90º 50 MM. E/C	U	3.00	2.25	6.75	
VALVULA DE COMPUERTA 50 MM. BR	U	1.00	19.75	19.75	
ADAPTADOR 2(50) MM. MACHO PVC	U	2.00	1.13	2.26	
COLLARIN DE DERIVACION 90*1"	U	1.00	5.30	5.30	
COLLARIN DE DERIVACION 90*2"	U	1.00	5.35	5.35	
Polilimpia	lt	1.00	7.81	7.81	
Polipega	lt	1.00	12.90	12.90	
Teflon reforzado	rollo	12.00	0.60	7.20	
SUBTOTAL O					885.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	994.02
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	198.80
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	1192.82
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	1192.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION

CODIGO: 1.01

UNIDAD: m2

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5 % M.O.)					0.03
Equipo de topografía	1.00	7.50	7.50	0.05	0.38
SUBTOTAL M					0.40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Cadenero	2.00	3.22	6.44	0.05	0.32
Topografo 1 (Estr.Oc C2)	1.00	3.57	3.57	0.05	0.18
SUBTOTAL N					0.50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Clavos de 2" a 2 1/2"	kg	0.06	1.61	0.10	
Estacas (20 cm)	u	1.00	0.15	0.15	
Pintura esmalte	gln	0.010	15.20	0.15	
Mojon	u	0.01	2.50	0.03	
SUBTOTAL O					0.42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.32
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.26
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	1.58
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	1.58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Excavación Plataforma material sin clasificar a maquina (arrastre hasta 50M)

CODIGO: 3.01

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA	1.00	50.00	50.00	0.05	2.50
SUBTOTAL M					2.52
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador	1.00	3.57	3.57	0.05	0.18
Peon	1.00	3.18	3.18	0.05	0.16
Maestro de obra	0.10	3.57	0.36	0.05	0.02
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2.87
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.57
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	3.44
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	3.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Perfilado, rasanteo, compactacion de la base y desalajo de material

CODIGO: 3.02

UNIDAD: m2

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albanil	1.00	3.22	3.22	0.50	1.61
Peon	1.00	3.18	3.18	0.50	1.59
maestro de obra	1.00	3.57	3.57	0.10	0.36
SUBTOTAL N					3.56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.73
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.75
	UTILIDAD	20%
	PRECIO CALCULADO	4.48
	PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	4.48

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Sum,-Ins, Geomembrana HDPE 0.75 mm

CODIGO: 3.03

UNIDAD: m2

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.03
Equipo de instalacion					0.05
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Instalador	1.00	3.57	3.57	0.03	0.11
Ayudante	1.00	3.18	3.18	0.03	0.10
Peon	4.00	3.18	12.72	0.03	0.38
SUBTOTAL N					0.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Geomembrana HDPE 0.75 mm	m2	1.00	3.00	3.00	
SUBTOTAL O					3.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.66
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.73
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	4.39
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	4.39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Sum, -Ins, Tubería PVC U/Z 160mm 0,63 Mpa (desague y desborde)

CODIGO: 3.04

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
Peon	1.00	3.18	3.18	0.15	0.48
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.15	0.48
SUBTOTAL N					1.00

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubería PVC 160 mm x 0,63 Mpa	m	1.00	12.11	12.11	
Polilimpia	lt	0.06	7.81	0.47	
Polipega	lt	0.06	12.90	0.77	
SUBTOTAL O					13.35

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	14.40
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2.88
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	17.27
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	17.27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Sum, instal, Codo PVC U/Z 160 mm x 90° y Cinta de sujeccion tipo Bandimex

CODIGO: 3.05

UNIDAD: u

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1.00	3.57	3.57	0.10	0.36
Peon	1.00	3.18	3.18	0.25	0.80
Plomero	1.00	3.22	3.22	0.25	0.81
SUBTOTAL N					1.96
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CODO PVC E/C 160 MM X90°	U	1.00	57.12	57.12	
CINTA DE SUJECCION TIPO BANDIMEX	U	2.00	1.50	3.00	
SUBTOTAL O					60.12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	62.17
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	12.43
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	74.60
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	74.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: Excavación mecánica del reservorio (Tendido a 6 m y Desalojo hasta 1 Km)

CODIGO: 3.06

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA	1.00	50.00	50.00	0.05	2.50
SUBTOTAL M					2.52

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador	1.00	3.57	3.57	0.05	0.18
Peon	1.00	3.18	3.18	0.05	0.16
Maestro de obra	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
SUBTOTAL N					0.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2.89
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.58
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	3.47
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	3.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DIRECTORIOS: SAN JOSE DE PUCARA Y SAN JACINTO DE SUMALO, TERCERA ETAPA

RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 kg/cm2

CODIGO: 6.06

UNIDAD: m3

FECHA: feb-15

ESPECIFICACIÓN:

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	2.00	0.60	1.20	1.00	1.20
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00
SUBTOTAL M					6.20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	6.00	3.18	19.08	1.00	19.08
Albañil	2.00	3.22	6.44	1.00	6.44
Maestro de obra	1.00	3.57	3.57	1.00	3.57
SUBTOTAL N					29.09

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Cemento	saco	7.20	7.38	53.14	
Arena	m3	0.63	15.00	9.45	
Ripio	m3	0.85	15.00	12.75	
Agua	m3	0.20	0.42	0.08	
Tabla de encofrado de 25 cm	u	8.00	2.50	20.00	
Pingos de 2.50m	u	25.00	2.00	50.00	
Clavos de 2" a 2 1/2"	kg	0.50	1.61	0.81	
SUBTOTAL O					146.23

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	181.52
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	36.30
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	217.81
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	217.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: EXCAVACION MANUAL ZANJA PARA CIMIENTO

CODIGO: 4.01

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra	0.10	3.57	0.36	0.53	0.19
Peon	2.00	3.18	6.36	0.53	3.37
SUBTOTAL N					3.56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.74
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.75
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	4.48
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	4.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: ENCOFRADO RECTO (2 USOS)

CODIGO: 4.02

UNIDAD: m2

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra	0.10	3.57	0.36	0.50	0.18
Carpintero	1.00	3.22	3.22	0.50	1.61
Peon	1.00	3.18	3.18	0.50	1.59
SUBTOTAL N					3.20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Listones de madera 0.04x0.04x2.2m	u	0.40	2.20	0.88	
Tablas	u	1.75	2.00	3.50	
Pingos	u	2.00	1.00	2.00	
Clavos	kg	0.10	2.50	0.25	
SUBTOTAL O					6.63
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	9.99
O SU REPRESENTANTE	TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2.00
	UTILIDAD	20%
	PRECIO CALCULADO	11.98
	PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	11.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=180 KG/CM2

CODIGO: 4.03

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Concreteira 1 Saco	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00
SUBTOTAL M					5.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Peon (estr.oc e2)	8.00	3.18	25.44	1.00	25.44
Albañil (estr.oc d2).	2.00	3.22	6.44	1.00	6.44
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.50	1.79
SUBTOTAL N					33.67
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Piedra	m3	0.40	15.00	6.00	
HORMIGON SIMPLE fc=180 Kg/cm2.	kg	0.65	85.05	55.28	
SUBTOTAL O					61.28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	99.95
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	19.99
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	119.93
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	119.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: ENLUCIDO EXTERIOR CON MORTERO 1:4

CODIGO: 4.04

UNIDAD: m2

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.26
SUBTOTAL M					0.26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.10	0.36
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon (estr.oc e2)	1.00	3.18	3.18	0.50	1.59
SUBTOTAL N					5.17
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Cemento	kg	8.00	0.16	1.28	
Agua	m3	0.003	1.00	0.00	
Arena	m3	0.003	15.00	0.05	
SUBTOTAL O					1.33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	6.75
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	1.35
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	8.10
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	8.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: POSTES TUBO GALVANIZADO 2" L=1.80 m

CODIGO: 4.05

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	0.17	0.53
Peon (estr.oc e2)	1.00	3.18	3.18	0.17	0.53
SUBTOTAL N					1.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
POSTES TUBO GALVANIZADO 2" L=1.80 m	u	1.00	10.00	10.00	
SUBTOTAL O					10.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	11.15
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2.23
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	13.38
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	13.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: POSTES CON 2 CONTRAVIENTOS 2" L=1.80 m

CODIGO: 4.06

UNIDAD: m

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.14
Soldadora electrica	1.00	6.00	6.00	0.20	1.20
SUBTOTAL M					1.34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.01	0.04
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	0.34	1.09
Peon (estr.oc e2)	1.00	3.18	3.18	0.34	1.08
Soldador	1.00	3.22	3.22	0.20	0.64
SUBTOTAL N					2.86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
POSTES CON 2 CONTRAVIENTOS 2" L=1.80 m	UNIDAD	3.00	10.00	30.00	
SUBTOTAL O					30.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	34.20
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	6.84
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	41.03
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	41.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: MALLA GALVANIZADA 50/12 H=1.50 m

CODIGO: 4.07

UNIDAD: ml

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.08
Soldadora electrica	1.00	6.00	6.00	0.20	1.20
SUBTOTAL M					1.28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Soldador	1.00	3.22	3.22	0.17	0.55
Peon (estr.oc e2)	2.00	3.18	6.36	0.17	1.08
SUBTOTAL N					1.63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
MALLA GALVANIZADA 50/12 H=1.50 m	ml	1.00	8.50	8.50	
Electrodo 60/11	kg	0.03	4.00	0.12	
SUBTOTAL O					8.62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	11.53
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	2.31
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	13.83
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	13.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: PUERTA DE ACCESO(TUBO GALVANIZADO 1 1/2" Y MALLA) (2 X 1 m

CODIGO: 4.08

UNIDAD: u

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.80
SUBTOTAL M					1.80
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de obra (estr.oc c2).	0.10	3.57	0.36	5.33	1.90
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	5.33	17.16
Peon (estr.oc e2)	1.00	3.18	3.18	5.33	16.95
SUBTOTAL N					36.01
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
PUERTA DE ACCESO(TUBO GALVANIZADO 1 1/2" Y	UNIDAD	1.00	80.00	80.00	
SUBTOTAL O					80.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	117.82
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	23.56
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	141.37
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	141.37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE EN COLUMNA FC=180 Kg/cm2.

CODIGO: 4.09

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor					0.66
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.00	3.50
Concreteira 1 Saco	1.00	4.00	4.00	1.00	4.00
SUBTOTAL M					8.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Peon (estr.oc e2)	3.00	3.18	9.54	1.00	9.54
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Maestro de obra (estr.oc c2).	0.10	3.57	0.36	1.00	0.36
SUBTOTAL N					13.12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Ripio Triturado	m3	0.95	20.00	19.00	
Agua	m3	0.22	1.00	0.22	
Arena	m3	0.66	15.00	9.86	
Cemento	kg	350.00	0.16	56.00	
SUBTOTAL O					85.08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	106.35
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	21.27
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	127.61
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	127.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: ACERO DE REFUERZO 12mm, 8mm

CODIGO: 4.10

UNIDAD: kg

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.02
Cizalla	1.00	0.50	0.50	0.03	0.02
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (estr.oc e2)	2.00	3.18	6.36	0.03	0.19
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	0.03	0.10
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.03	0.11
SUBTOTAL N					0.39
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Acero de Refuerzo (8mm y 12 mm)	kg	1.05	1.25	1.31	
Alambre de amarre	kg	0.05	2.40	0.12	
SUBTOTAL O					1.43
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.86
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.37
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	2.23
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	2.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)

CODIGO: 9.08

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra (estr.oc c2).	1.00	3.57	3.57	0.53	1.89
Peon (estr.oc e2)	8.00	3.18	3.18	0.53	1.69
SUBTOTAL N					3.58
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Agua	m3	0.10	1.00	0.10	
SUBTOTAL O					0.10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.86
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	0.77
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	4.62
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	4.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: CAMA DE GRAVA EN CAPAS (E= 0.15M)

CODIGO: 13.03

UNIDAD: m3

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: feb-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.40
SUBTOTAL M					0.40

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Albañil	1.00	3.22	3.22	0.80	2.58
Peon	2.00	3.18	6.36	0.80	5.09
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.80	0.26
SUBTOTAL N					7.92

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Grava (de 1/2" a 1")	m3	1.00	16.33	16.33	
Agua	m3	0.05	0.92	0.05	
SUBTOTAL O					16.38

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	$C = A \times B$
SUBTOTAL P				0.00

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	24.69
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	4.94
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	29.63
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	29.63

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA
DE AIRE DE 2" (SALE - TUBERIA DE 160MM)

CODIGO: 13.06

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: feb-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.12
SUBTOTAL M					1.12

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	2.00	6.44
Peon	2.00	3.18	6.36	2.00	12.72
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	2.00	3.21
SUBTOTAL N					22.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
valv esferica 2"m/h cromada	U	1.00	49.86	49.86	
valv aire 2"bsp compuesto barakgris plas ari	U	1.00	121.03	121.03	
montura 160x2" (6 torn)	U	1.00	11.00	11.00	
teflon	U	5.00	0.15	0.75	
SUBTOTAL O					182.64

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	206.13
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	41.23
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	247.35
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	247.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA
DE AIRE DE 2" (SALE - TUBERIA DE 110MM)

CODIGO: 13.07

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: feb-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.12
SUBTOTAL M					1.12

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	2.00	6.44
Peon	2.00	3.18	6.36	2.00	12.72
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	2.00	3.21
SUBTOTAL N					22.37

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
valv esferica 2"m/h cromada	U	1.00	49.86	49.86	
valv aire 2"bsp compuesto barakgris plas ari	U	1.00	121.03	121.03	
montura 110x2" (4 pernos)	U	1.00	18.00	18.00	
teflon	U	5.00	0.14	0.70	
SUBTOTAL O					189.59

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	213.08
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	42.62
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	255.69
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	255.69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA
DE AIRE DE 3/4" (SALE - TUBERIA DE 75MM)

CODIGO: 13.08

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: feb-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1.12
SUBTOTAL M					1.12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	2.00	6.44
Peon	2.00	3.18	6.36	2.00	12.72
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	2.00	3.21
SUBTOTAL N					22.37
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
valv esferica 3/4"m/h cromada italiana	U	1.00	8.31	8.31	
valv aire 3/4"bsp aut segevgris plas ari	U	1.00	61.92	61.92	
montura 75x3/4"israeli (4 torn)	U	1.00	6.98	6.98	
niple doble plas 3/4"bsp plason	U	1.00	1.92	1.92	
teflon	U	5.00	0.14	0.70	
SUBTOTAL O					79.83

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	103.32
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	20.66
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	123.98
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	123.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METÁLICA DE 0.50X0.50M

CODIGO: 13.09

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: feb-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.67
SUBTOTAL M					0.67

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	2.00	6.44
Peon	1.00	3.18	3.18	2.00	6.36
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	2.00	0.64
SUBTOTAL N					13.44

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	U	3.00	0.50	1.50	
CANDADO	U	1.00	5.65	5.65	
Tapa Metálica C/Marco 0.50x0.50m, Plancha Antidesliz	U	1.00	20.00	20.00	
SUBTOTAL O					27.15

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	41.26
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	8.25
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	49.51
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	49.51

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMI, COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA
3" (SALE - TUBERIA DE 75MM)

CODIGO: 14.01

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.56
SUBTOTAL M					0.56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon	2.00	3.18	6.36	1.00	6.36
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	1.00	1.61
SUBTOTAL N					11.19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
tee 75mm pvc pega	u	1.00	9.25	9.25	
codo pega 90° 75mm	u	1.00	7.66	7.66	
UNIVERSAL 1 PA NETVITC EC CC 75mm	u	2.00	31.20	62.40	
valv 3"bsp m plas plason modelo 3047	u	1.00	60.00	60.00	
TUB u-PVC UZ 75mm 0,80MPa	m	13.00	3.95	51.35	
codo pega 45° 75mm	u	4.00	7.21	28.84	
SUBTOTAL O					219.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	231.24
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	46.25
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	277.49
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	277.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: TAPA METALICA (0.70X0.45)M (doble marco)

CODIGO: 9.11

UNIDAD: U

FECHA: may-15

HOJA:

ESPECIFICACIÓN:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5% MO)					0.46
SUBTOTAL M					0.46

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (estr.oc e2)	1.00	3.18	3.18	1.33	4.23
Albañil (estr.oc d2).	1.00	3.22	3.22	1.33	4.28
Maestro de obra (estr.oc c2).	0.15	3.57	0.54	1.33	0.71
SUBTOTAL N					9.22

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tapa metalica 0.70 m x 0.45 m (doble marco), tool corr	u	1.00	70.00	70.00	
SUBTOTAL O					70.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	79.68
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	15.94
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	95.62
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	95.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: VALVULA DE SALIDA RESERVORIO (ACCESORIOS)

CODIGO: 16.01

UNIDAD: GLB

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.48
SUBTOTAL M					0.48

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Plomero	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon	2.00	3.18	6.36	1.00	6.36
SUBTOTAL N					9.58

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TUBO PVC E/C 160 MM	U	2.00	4.81	9.62	
TEE REDUCTORA PVC 160*63 MM	U	2.00	40.25	80.50	
TRAMO PVC E/C 160 MM	U	1.00	4.81	4.81	
UNION GIBALT ASIMETRICA 160 MM	U	4.00	23.33	93.32	
VALVULA DE COMPUERTA HF/C-C/L-L 6"	U	2.00	475.00	950.00	
TRAMO PVC E/C 160 MM	U	1.20	4.81	5.77	
CODO PVC E/C 90° 160MM	U	1.00	90.40	90.40	
SALIDA A RAMALES					
TRAMO PVC E/C 63 MM	U	1.20	1.01	1.21	
ADAPTADOR 63MM. MACHO PVC	U	4.00	0.34	1.36	
VALVULA DE 2" COMPUERTA BR	U	2.00	48.03	96.06	
CAJA VALVULA HF 110 MM	U	1.00	8.70	8.70	
SUBTOTAL O					1341.75

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	$C = A \times B$
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1351.81
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	270.36
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	1622.17
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	1622.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM, COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA CONTROL
4" (SALE - TUBERIA DE 110MM)

CODIGO: 15.01

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.56
SUBTOTAL M					0.56

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon	2.00	3.18	6.36	1.00	6.36
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	1.00	1.61
SUBTOTAL N					11.19

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
brida fija 110x4"iso	u	2.00	12.02	24.04
Valvula mariposa 04" bridada	u	1.00	372.52	372.52
empaque 4" para brida	u	2.00	3.00	6.00
teflon	u	2.00	0.14	0.28
MONTURA 1100 X 1"	u	1.00	3.90	3.90
NEPLO PVC 1" * 15 CM	u	1.00	1.42	1.42
valv esferica 1"m/h cromada	u	1.00	10.00	10.00
Valv aire 1" cinetica	u	1.00	28.00	28.00
TUB u-PVC UZ 110mm 0,80MPa	m	2.00	3.95	7.90
codo pega 45° 110mm	u	4.00	7.21	28.84
SUBTOTAL O				482.90

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	494.64
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	98.93
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	593.57
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	593.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APOORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIION
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUM, COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA CONTROL
3" (SALE - TUBERIA DE 75MM)

CODIGO: 15.02

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.56
SUBTOTAL M					0.56

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Plomero	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon	2.00	3.18	6.36	1.00	6.36
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	1.00	1.61
SUBTOTAL N					11.19

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Brida 3" bstd	u	2.00	31.20	62.40	
empaque 3" para brida	u	2.00	3.38	6.76	
teflon	u	2.00	0.14	0.28	
MONTURA 75 X 1"	u	1.00	3.40	3.40	
NEPLO PVC 1" * 15 CM	u	1.00	1.42	1.42	
valv esferica 1"m/h cromada	u	1.00	10.00	10.00	
Valv aire 1" cinetica	u	1.00	28.00	28.00	
TUB u-PVC UZ 75mm 0,80MPa	m	2.00	2.78	5.56	
valv mariposa 3" Bridada	u	1.00	72.25	72.25	
codo pega 45° 75mm	u	4.00	12.00	48.00	
SUBTOTAL O					238.07

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	$C = A \times B$
SUBTOTAL P				

FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	249.81
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	49.96
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	299.77
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	299.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERCIÓN
DIRECTORIOS: MÓDULO 13B PARROQUIA SALASACA

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN TAPA METALICA (0,90 X 0,70 M)
(TOOL ANTIDESLIZANTE, DOBLE MARCO)

CODIGO: 15.03

UNIDAD: U

ESPECIFICACIÓN:

FECHA: may-15

HOJA:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.50
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero	1.00	3.22	3.22	1.00	3.22
Peon	2.00	3.18	6.36	1.00	6.36
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	1.00	0.32
SUBTOTAL N					9.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Bisagra común 76x76mm (tornillos)	u	3.00	0.50	1.50	
CANDADO	u	1.00	5.65	5.65	
Tapa Metálica C/Marco 0.90x0.70m, Plancha Antideslizante	u	1.00	50.00	50.00	
SUBTOTAL O					57.15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

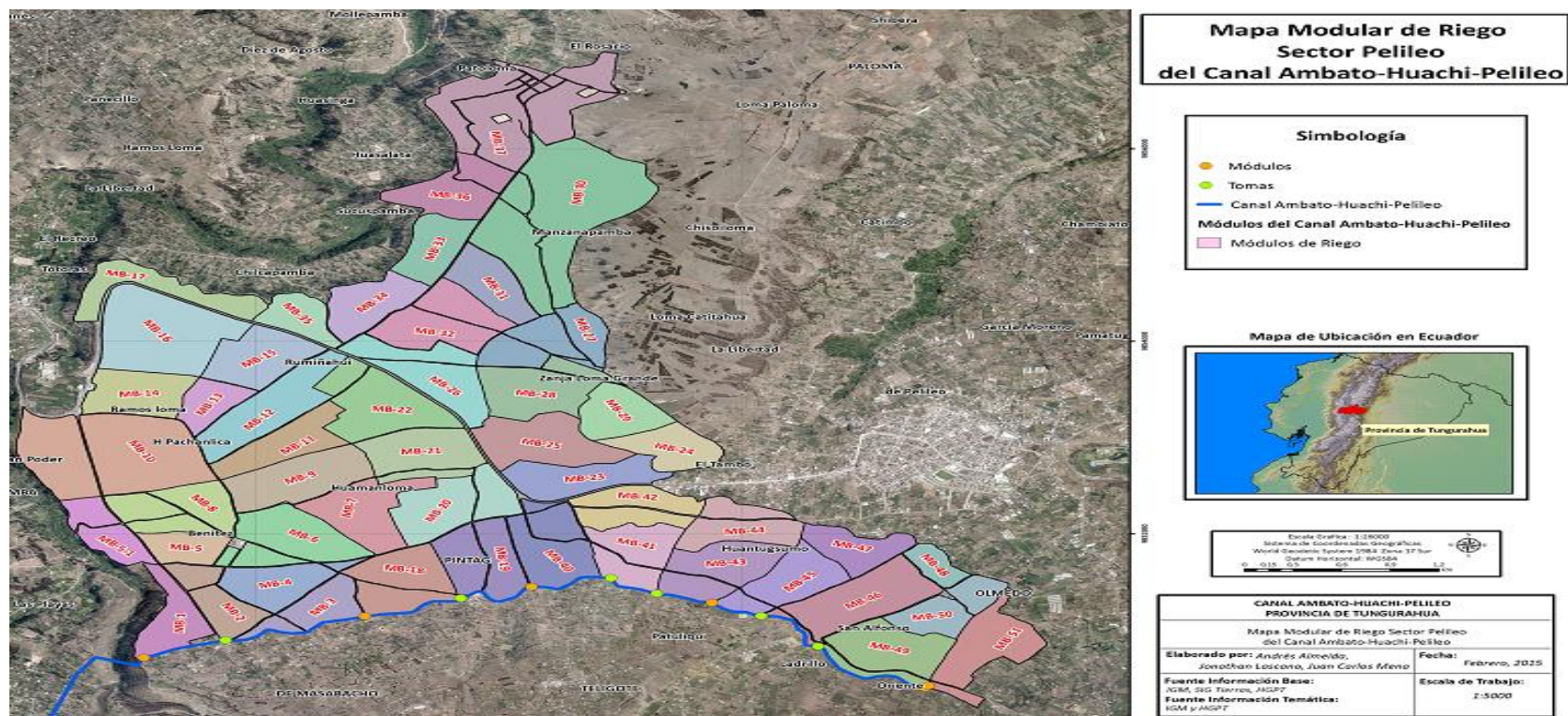
FIRMA DEL OFERENTE
O SU REPRESENTANTE

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	67.55
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	13.51
UTILIDAD	20%
PRECIO CALCULADO	81.05
PRECIO OFERTADO EN DOLARES:	81.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

2.4 MAPA MÓDULOS DE RIEGO

Vista general desde la canal principal Ambato Huachi Pelileo sector el Benítez y previa el módulo del sector de estudio.



Fuente: (Secretaria Nacional de Agua (SENAGUA), 2015)

2.5 CAUDAL DE ADJUDICACIÓN AL MÓDULO 13B

Caudal de adjudicación del Módulo 13B, y otros Módulos del Sector Benítez.

TABLA DE CAUDALES MODULARES (sector Benítez, límite con Parroquia Salasaca)

NOMBRE O MODULO	CAUDAL (l/s)
1 B	11 l/s
2B	13 l/s
3B	14 l/s
4B	19 l/s
5B	23 l/s
6-1B	8 l/s
6-2B	12 l/s
7B	20 l/s
8B	20 l/s
9B	22 l/s
10B	53 l/s
11B	16 l/s
12B	24 l/s
13B	14 l/s Sector del módulo de estudio Ramos loma_Salasaca
14B	21 l/s
15B	25 l/s
16B	22 l/s
17B	13 l/s

Fuente: (Secretaria Nacional de Agua (SENAGUA), 2015)

Los caudales son los de diseño del proyecto.

2.6 USO DE TERMINOLOGÍA UTILIZADO EN TESIS

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

CUESTIONARIO.- Expresa que es un listado de preguntas elaboradas minuciosa y técnicamente, que tiene por objeto lograr información de un sector más o menos amplio de población, sobre un tópico definido.

RIEGO.- Aportación de agua a la tierra por distintos métodos para facilitar el desarrollo de las plantas. Se practica en todas aquellas partes del mundo donde las precipitaciones no suministran suficiente humedad al suelo o bien donde se quieren implantar cultivos de regadío.

DRENAJE.- Extracción del agua superficial o subterránea de una zona determinada por medios naturales o artificiales. El término drenaje suele aplicarse a la eliminación del exceso de agua con canales, desagües, zanjas, alcantarillas.

EMPEÑO.- Forma de usar el suelo, a cambio de recibir cierta cantidad de dinero o producto que produce durante un período.

MÓDULO.- Es un área delimitada de riego, que define varios lotes de tierra, se caracteriza por delimitarse con cobertura natural de la zona, y mantener áreas entre 15 a 20 hectáreas en condiciones similares de suelo, topografía, y curvas de nivel para realizar riegos uniformes con tiempos determinados.

MONOFLUJO.- Se denomina a la totalidad de caudal que riega un lote de tierra, sin distribuir a diferentes lotes.

DIRECTORIO.- Es un ente organizado, facultado por el estado que dispone de poderes autoritarios para exigir, administrar, gestionar y organizar.

OVALOS.- Bocatoma abierta con varias reparticiones y reguladores de caudal para diferentes lugares.

HCPT.- Honorable Concejo Provincial de Tungurahua.

CNRH.- Consejo Nacional de Recursos hidráulicos.

MAGAP.- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pazca.

SENAGUA.- Secretaria Nacional de Agua

POT.- Plan de Ordenamiento Territorial

COOTAD.- Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización.

TULAS.- Texto Unificado de Legislación Ambiental

Diagnóstico.- Identificación del estado actual de los procesos

SIG.- Sistema de Información Geográfica

GAD.- Gobierno Autónomo Descentralizado

INAR.- Secretaría Nacional de Riego

GEODATABASE.- Base de datos espacial

PROCESOS.- Conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin.

2.7 MODELO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Fuente: Modelo de Encuesta

Fecha: 20 de Diciembre del 2014 -2015

Contestación: Los usuarios del módulo 13 B, del sector de Ramos Loma de la parroquia Salasaca.

Motivación: Saludos cordiales, le invito a contestar con la mayor seriedad el siguiente cuestionario, a fin de obtener información valiosa y confiable que será se usó oficial y de máxima confidencialidad.

Elaborado por: Willian Jaime Masaquiza Caisabanda

Anexo 2.7

Encuesta sobre el mejoramiento del Agua de riego en los cultivos del sector Ramos loma módulo 13 B (Parroquia Salasaca)

1.- ¿Qué servicios dispone en el sector Ramos loma módulo 13 B?

a) Agua potable b) Energía eléctrica c) Teléfono d) Alcantarillado

SERVICIOS	Si %	No %	Total %
Agua potable			
Energía eléctrica			
Teléfono			
Alcantarillado			

2.- ¿Los terrenos que usted trabaja en el sector son:

- a) Propios b) Arrendados

TERRENOS	Si %	No %	Porcentaje %
Propios			
Arriendos			
Total			

3.- ¿Cada que tiempo riega en los cultivos que usted siembra?

- a) Día b) Semana c) Mes

Opinión	Frecuencia	Porcentaje %
Día		
Semana		
Mes		
Total		

4.- ¿Le alcanza el tiempo y el volumen que le dejan regar en los cultivos?

Opinión	Frecuencia	Porcentaje%
Si		
No		
Total		

5.- ¿Para qué usa el agua de riego?

- a) Uso agrícola b) Uso pecuaria

Opinión	Si%	No%	Porcentaje
Uso agrícola			
Uso pecuaria			
Uso total			

6.- ¿Existe organización local para transportar el Agua de regadío?

- a) Sí organizan b) No se organizan

Opinión	Si%	No%	Porcentaje%
Se organizan			
No se organizan			
Organización total			

7.- ¿A la crianza de que animales se dedica usted?

- a) Vacas b) Conejos c) Chanchos

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Vacas		
Conejos		
Chancos		
Total		

8.- ¿Qué formas de riego usa para sus cultivos?

- a) Por inundación gravedad b) Riego por aspersión c) Riego por goteo

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Por inundación		
Riego por aspersión		
Riego por goteo		
Total		

9.- ¿Cuáles son principales sistema de cultivos en el sector?

- a) Maíz b) Papas c) Alfalfa d) Abas, otros

Opinión	Frecuencia	Porcentaje%
Maíz		
Papas		
Alfalfa		
Total		

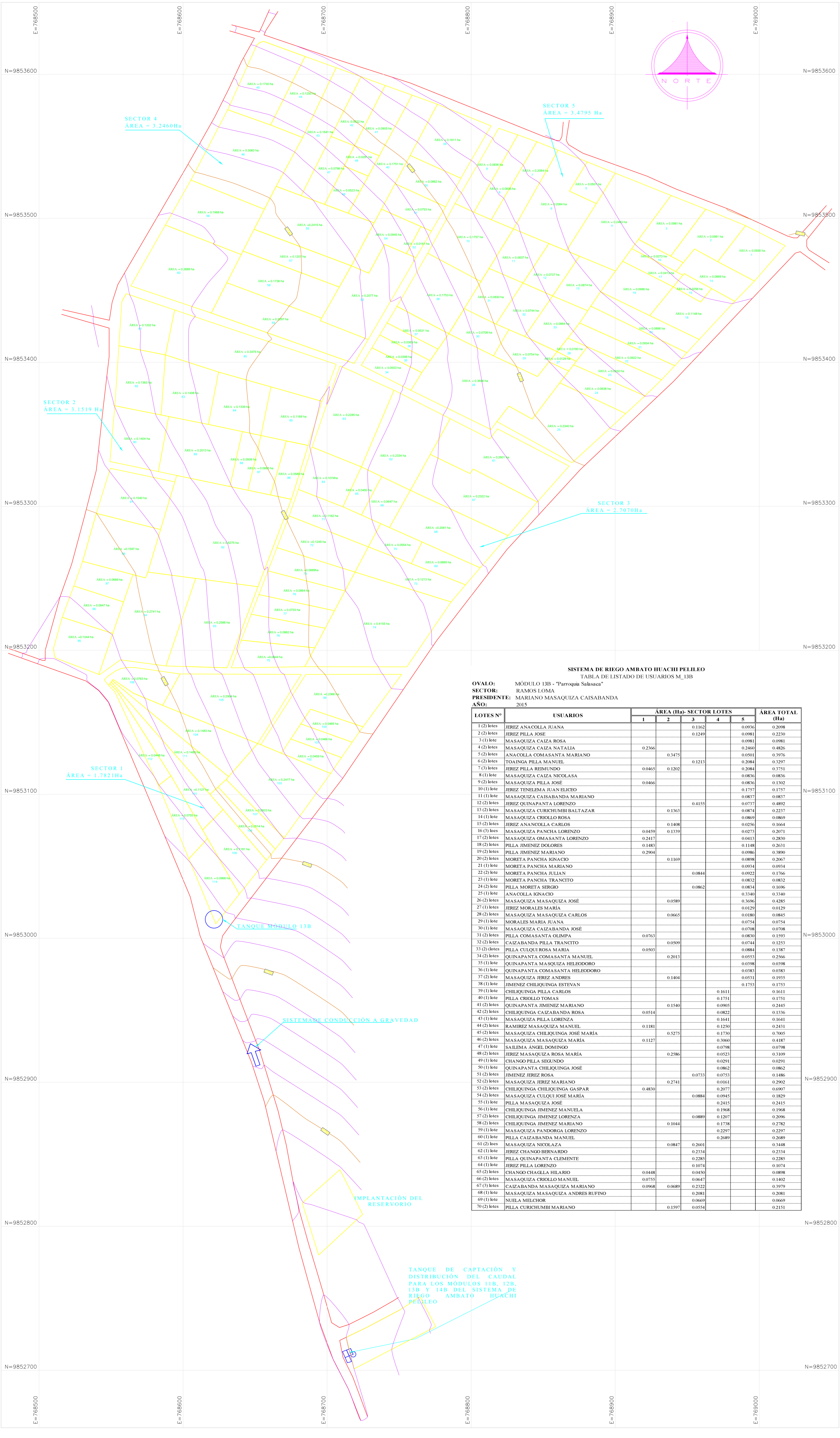
10.- ¿Sabe usted si el agua que utiliza para el riego es la adecuada?

- a) Adecuada b) No adecuada

Opinión	Frecuencia	Porcentaje
Adecuada		
No adecuada		
Total		

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

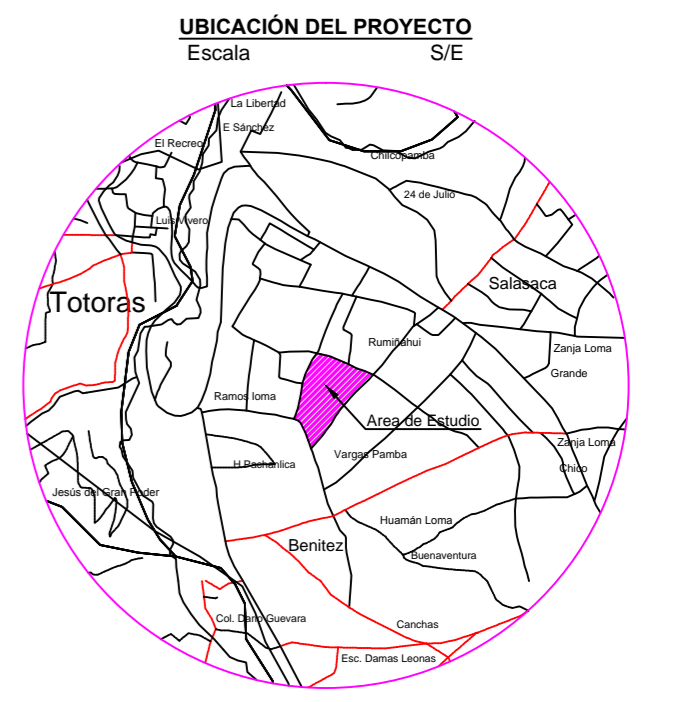
2.8 **PLANO DE
LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO DEL
ÁREA DEL
PROYECTO**



SISTEMA DE RIEGO AMBATO HUACHIPILILEO
TABLA DE LISTADO DE USUARIOS M_13B

OVALO: MÓDULO 13B - "Parroquia Salasaca"
SECTOR: RAMOS LOMA
PRESENTE: MARIANO MASAQUIZA CAISABANDA
AÑO: 2015

LOTES Nº	USUARIOS	ÁREA (Ha)- SECTOR LOTES					ÁREA TOTAL (Ha)
		1	2	3	4	5	
1 (2) lotes	JEREZ ANACOLLA JUANA			0.1162		0.0936	0.2098
2 (2) lotes	JEREZ PILLA JOSE			0.1249		0.0981	0.2230
3 (1) lote	MASAQUIZA CAIZA ROSA					0.0981	0.0981
4 (2) lotes	MASAQUIZA CAIZA NATALIA	0.2366				0.2460	0.4826
5 (2) lotes	ANACOLLA COMASANTA MARIANO		0.3475			0.0501	0.3976
6 (2) lotes	TOANGA PILLA MANUEL			0.1213		0.2084	0.3297
7 (3) lotes	JEREZ PILLA REINUNDO	0.0465	0.1202			0.2084	0.3751
8 (1) lote	MASAQUIZA CAIZA NICOLASA					0.0836	0.0836
9 (2) lotes	MASAQUIZA PILLA JOSÉ	0.0466				0.0836	0.1302
10 (1) lote	JEREZ TENELEMA JUAN ELICEO					0.1757	0.1757
11 (1) lote	MASAQUIZA CAISABANDA MARIANO					0.0837	0.0837
12 (2) lotes	JEREZ QUINAPANTA LORENZO			0.4155		0.0737	0.4892
13 (2) lotes	MASAQUIZA CURICHUMBI BALTAZAR			0.1363		0.0874	0.2237
14 (1) lote	MASAQUIZA CRIOLLO ROSA					0.0869	0.0869
15 (2) lotes	JEREZ ANACOLLA CARLOS			0.1408		0.0256	0.1664
16 (3) lotes	MASAQUIZA PANCHA LORENZO	0.0459	0.1339			0.0273	0.2071
17 (2) lotes	MASAQUIZA OMASANTA LORENZO	0.2417				0.0413	0.2830
18 (2) lotes	PILLA JIMENEZ DOLORES	0.1483				0.1148	0.2631
19 (2) lotes	PILLA JIMENEZ MARIANO	0.2904				0.0986	0.3890
20 (2) lotes	MORETA PANCHA IGNACIO			0.1169		0.0898	0.2067
21 (1) lote	MORETA PANCHA MARIANO					0.0974	0.0974
22 (2) lotes	MORETA PANCHA JULIAN			0.0844		0.0922	0.1766
23 (1) lote	MORETA PANCHA TRANCITO					0.0832	0.0832
24 (2) lotes	PILLA MORETA SERGIO			0.0862		0.0834	0.1696
25 (1) lote	ANACOLLA IGNACIO					0.3340	0.3340
26 (2) lotes	MASAQUIZA MASAQUIZA JOSÉ		0.0589			0.3696	0.4285
27 (1) lote	JEREZ MORALES MARIA					0.0129	0.0129
28 (2) lotes	MASAQUIZA MASAQUIZA CARLOS	0.0665				0.0189	0.0854
29 (1) lote	MORALES MARIA JUANA					0.0754	0.0754
30 (1) lote	MASAQUIZA CAIZABANDA JOSÉ					0.0708	0.0708
31 (2) lotes	PILLA COMASANTA OLIMPA	0.0763				0.0830	0.1593
32 (2) lotes	CAIZABANDA PILLA TRANCITO		0.0509			0.0744	0.1253
33 (2) lotes	PILLA CULQUI ROSA MARIA	0.0503				0.0884	0.1387
34 (2) lotes	QUINAPANTA COMASANTA MANUEL		0.2013			0.0553	0.2566
35 (1) lote	QUINAPANTA MASAQUIZA HELEDDORO					0.0398	0.0398
36 (1) lote	QUINAPANTA COMASANTA HELEDDORO					0.0383	0.0383
37 (2) lotes	MASAQUIZA JEREZ ANDRES		0.1404			0.0531	0.1935
38 (1) lote	JIMENEZ CHILQUINGA ESTEVAN					0.1753	0.1753
39 (1) lote	CHILQUINGA PILLA CARLOS					0.1611	0.1611
40 (1) lote	PILLA CRIOLLO TOMAS					0.1751	0.1751
41 (2) lotes	QUINAPANTA JIMENEZ MARIANO		0.1540			0.0905	0.2445
42 (2) lotes	CHILQUINGA CAIZABANDA ROSA	0.0514				0.0822	0.1336
43 (1) lote	MASAQUIZA PILLA LORENZA					0.1641	0.1641
44 (2) lotes	RAMIREZ MASAQUIZA MANUEL	0.1181				0.1250	0.2431
45 (2) lotes	MASAQUIZA CHILQUINGA JOSÉ MARÍA		0.5275			0.1730	0.7005
46 (2) lotes	MASAQUIZA MASAQUIZA MARÍA	0.1127				0.3060	0.4187
47 (1) lote	SAILEMA ANGEL DOMINGO					0.0798	0.0798
48 (2) lotes	JEREZ MASAQUIZA ROSA MARÍA		0.2586			0.0523	0.3109
49 (1) lote	CHANGOO PILLA SEGUNDO					0.0291	0.0291
50 (1) lote	QUINAPANTA CHILQUINGA JOSÉ					0.0862	0.0862
51 (2) lotes	JIMENEZ JEREZ ROSA			0.0733	0.0753		0.1486
52 (2) lotes	MASAQUIZA JEREZ MARIANO		0.2741			0.0161	0.2902
53 (2) lotes	CHILQUINGA CHILQUINGA GASPÁR	0.4830				0.2077	0.6907
54 (2) lotes	MASAQUIZA CULQUI JOSÉ MARÍA			0.0884	0.0945		0.1829
55 (1) lote	PILLA MASAQUIZA JOSÉ				0.2415		0.2415
56 (1) lote	CHILQUINGA JIMENEZ MANUELA				0.1968		0.1968
57 (2) lotes	CHILQUINGA JIMENEZ LORENZA		0.0889	0.1207			0.2096
58 (2) lotes	CHILQUINGA JIMENEZ MARIANO		0.1044		0.1738		0.2782
59 (1) lote	MASAQUIZA PANDORGA LORENZO				0.2297		0.2297
60 (1) lote	PILLA CAIZABANDA MANUEL				0.2689		0.2689
61 (2) lotes	MASAQUIZA NICOLAZA		0.0847	0.2601			0.3448
62 (2) lotes	JEREZ CHANGOO BERNARDO			0.2334			0.2334
63 (1) lote	PILLA QUINAPANTA CLEMENTE			0.2285			0.2285
64 (1) lote	JEREZ PILLA LORENZO			0.1074			0.1074
65 (2) lotes	CHANGOO CHAGLLA HILARIO	0.0448		0.0450			0.0898
66 (2) lotes	MASAQUIZA CRIOLLO MANUEL	0.0755		0.0647			0.1402
67 (3) lotes	CAIZABANDA MASAQUIZA MARIANO	0.0968	0.0689	0.2322			0.3979
68 (1) lote	MASAQUIZA MASAQUIZA ANDRES RUFINO			0.2081			0.2081
69 (1) lote	NUELA MELCHOR			0.0669			0.0669
70 (2) lotes	PILLA CURICHUMBI MARIANO		0.1597	0.0554			0.2151



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

PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUIA

Elaborado: William Egido, Jaime Masaquiza Caizabanda
 Tutor: Ing. Dilson Moya

CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y CATASTRAL DEL MÓDULO 13B DEL CANAL DE RIEGO AMBATO -HUACHIPILILEO, UBICADO EN EL SECTOR DE RAMOSLOMA PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SALASACA.

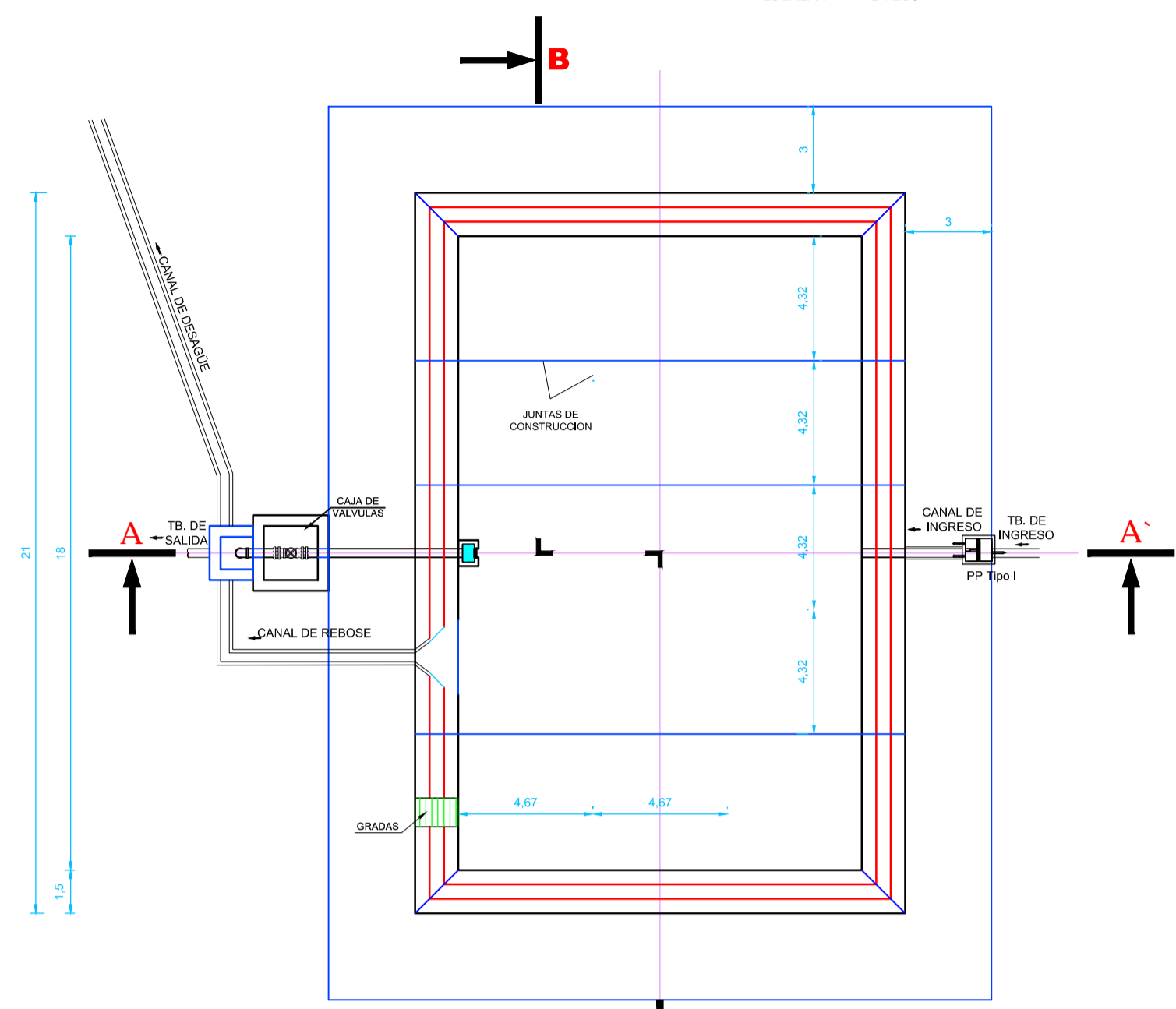
Hoja: 1/1
 Escala: 1:1250
 Fecha: 08 - mayo 2015

Módulo: Hidráulica
 Nombre Documento: M 13 B_LOTES-U Presentar.dwg
 Revisión: Ing.Mg: JUAN SORIA

2.9 **DETALLES DE**
TANQUE DE
RESERVORIO

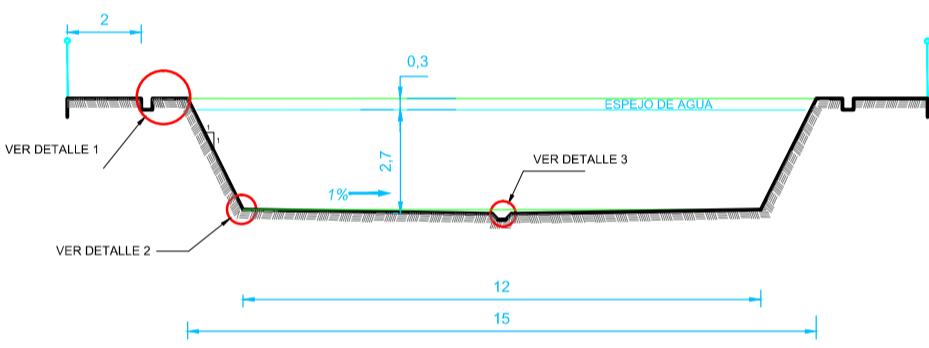
TANQUE RESERVORIO V: 1269 M3

ESCALA: 1:200

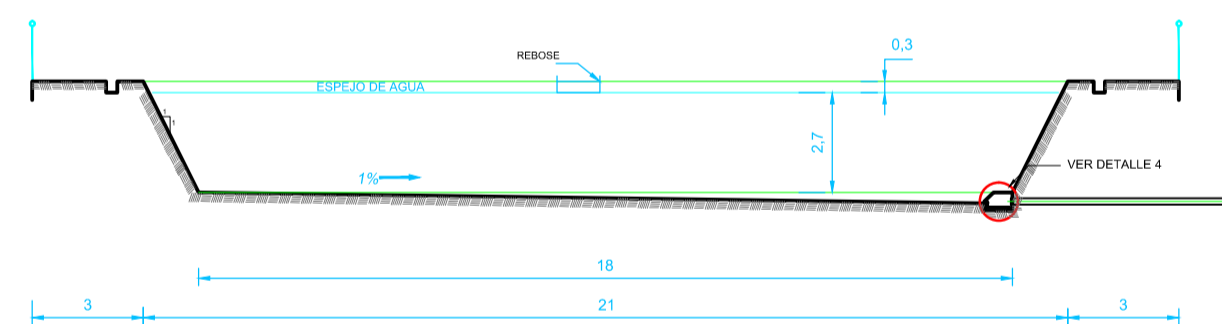


PLANTA

CORTE A - A'
ESCALA: 1:200

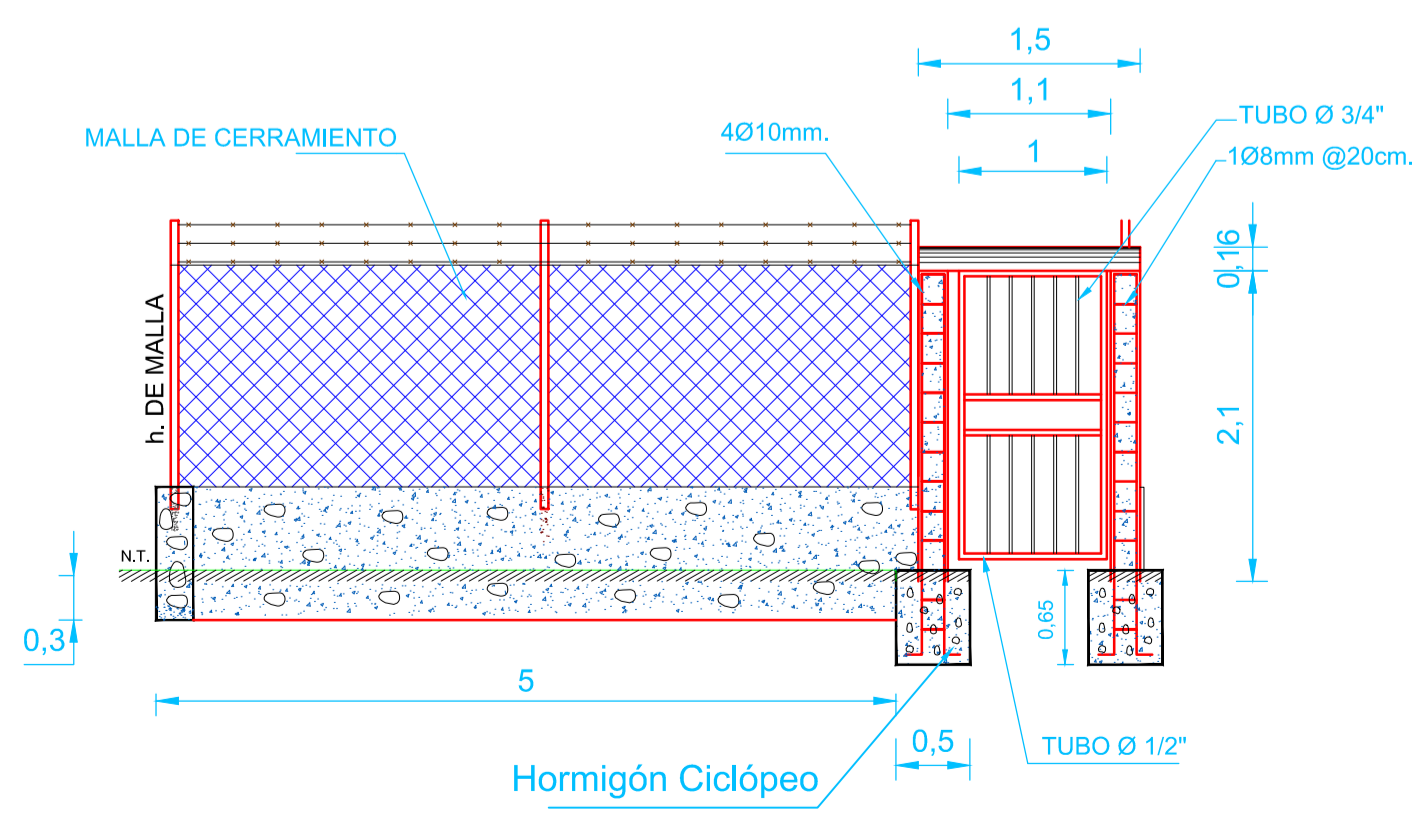


CORTE B - B'
ESCALA: 1:200



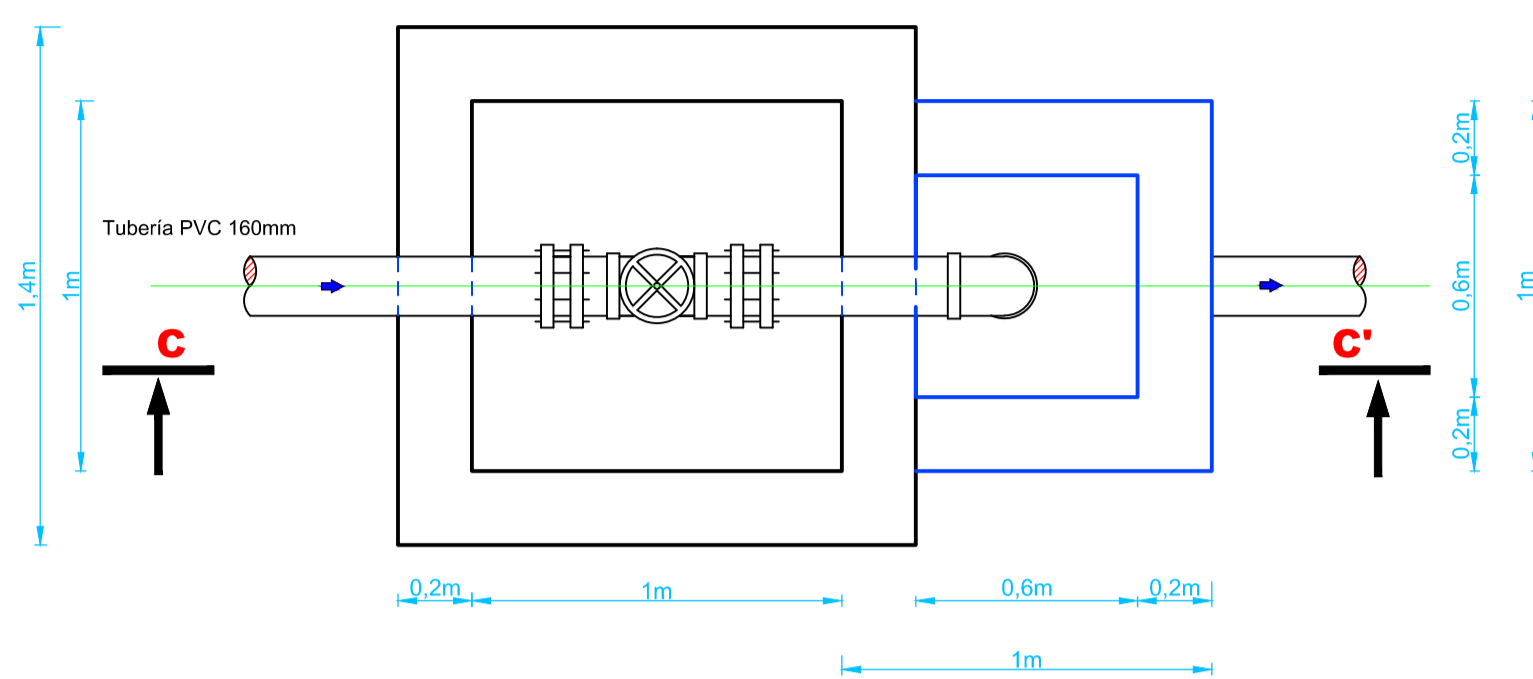
CERRAMIENTO DE MALLA

ESCALA: 1:150



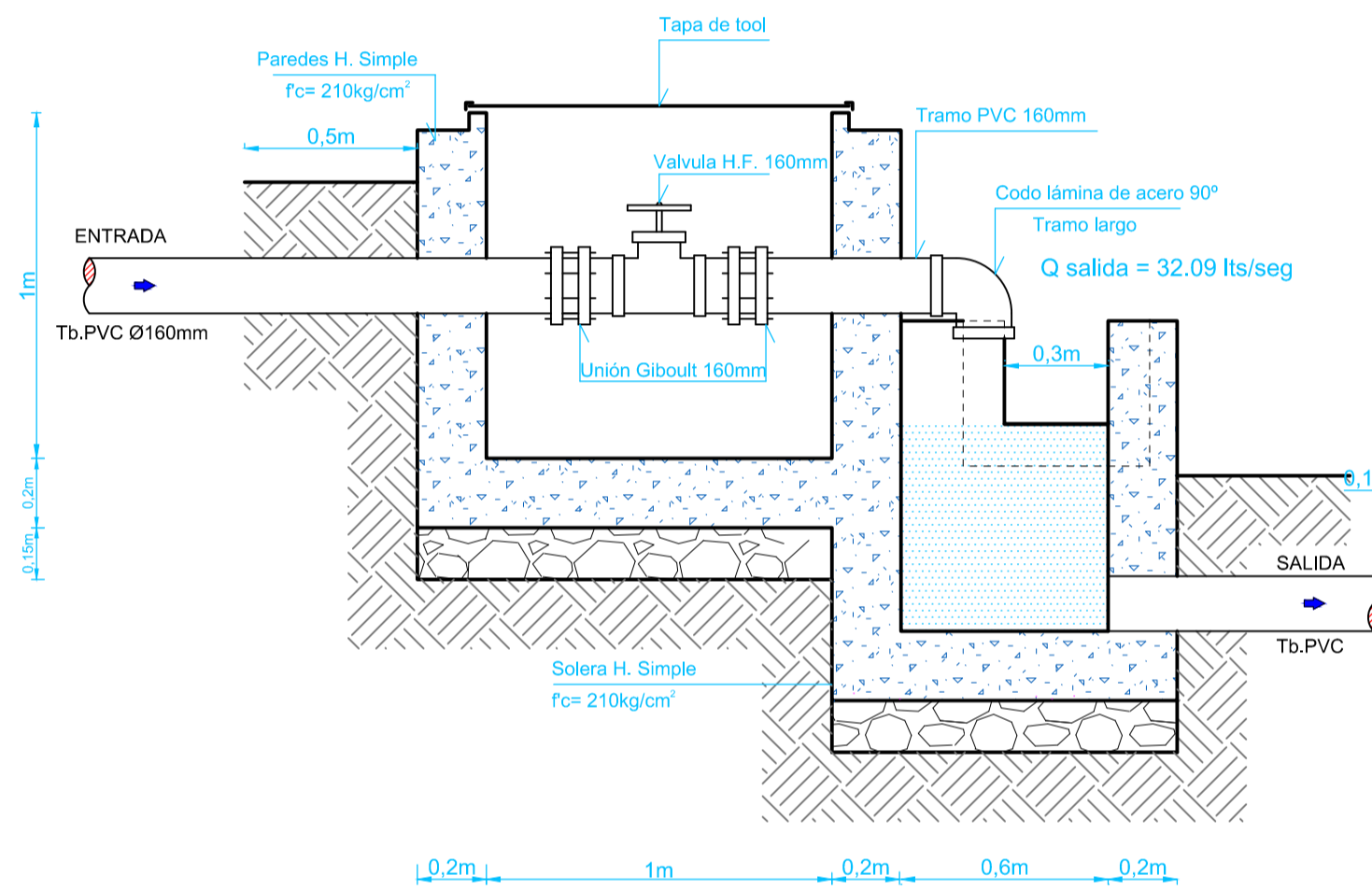
CAJA DE VALVULAS PLANTA

ESCALA: 1:20



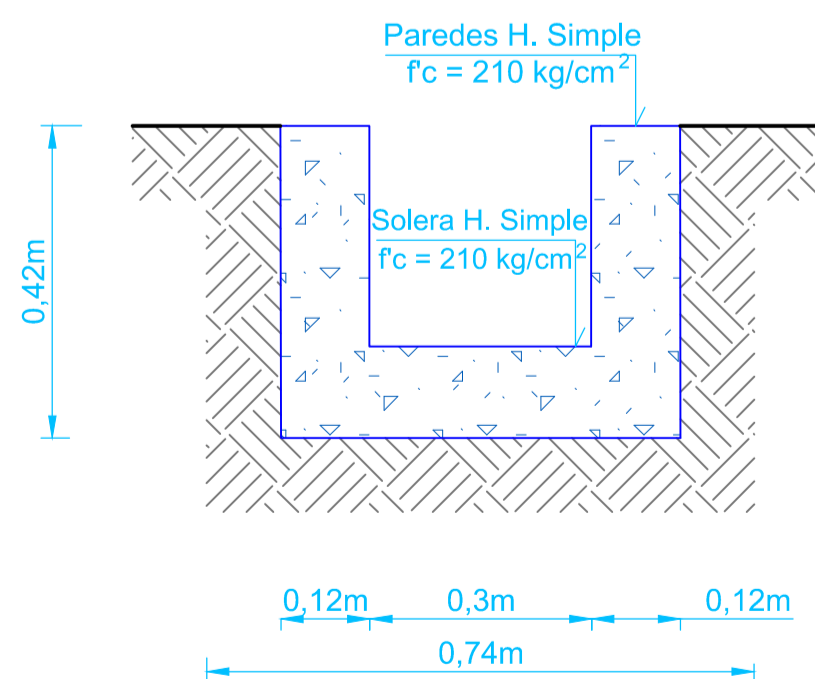
CORTE C - C'

ESCALA: 1:40



CANAL DE INGRESO

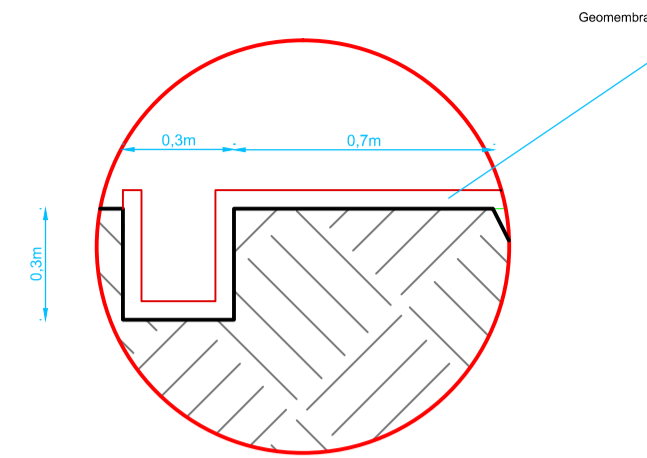
ESCALA: 1:10



ACCESORIOS A COLOCAR CAJAVALVULAS			
ACCESORIOS	DIAMETRO	UNIDAD	CANTIDAD
Valvula H.F.	160mm	U	1
Codo 90°	160mm	U	1
Unión Giboult H.F.	160mm	U	2

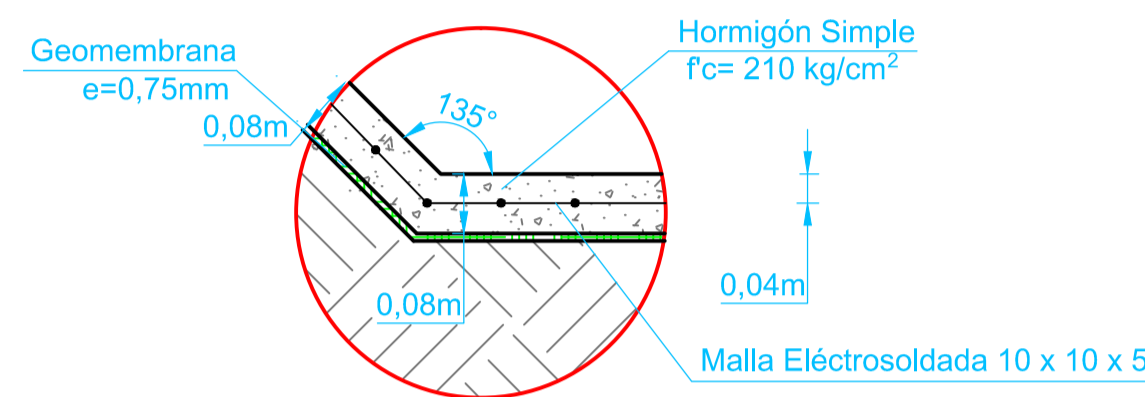
ANLAJE DE GEOMEMBRANA

DETALLE 1
ESCALA: 1:20



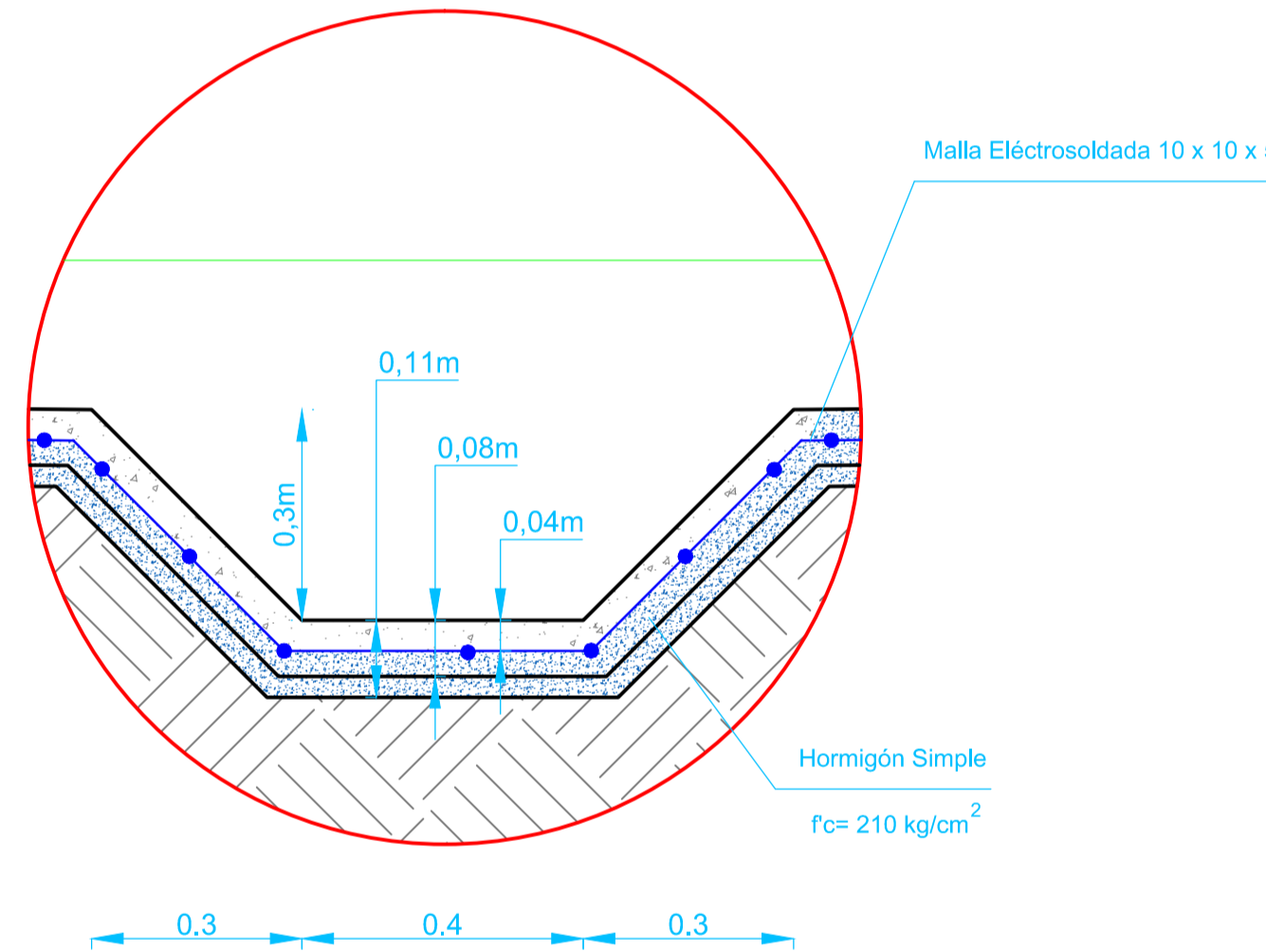
DETALLE 2

ESCALA: 1:10



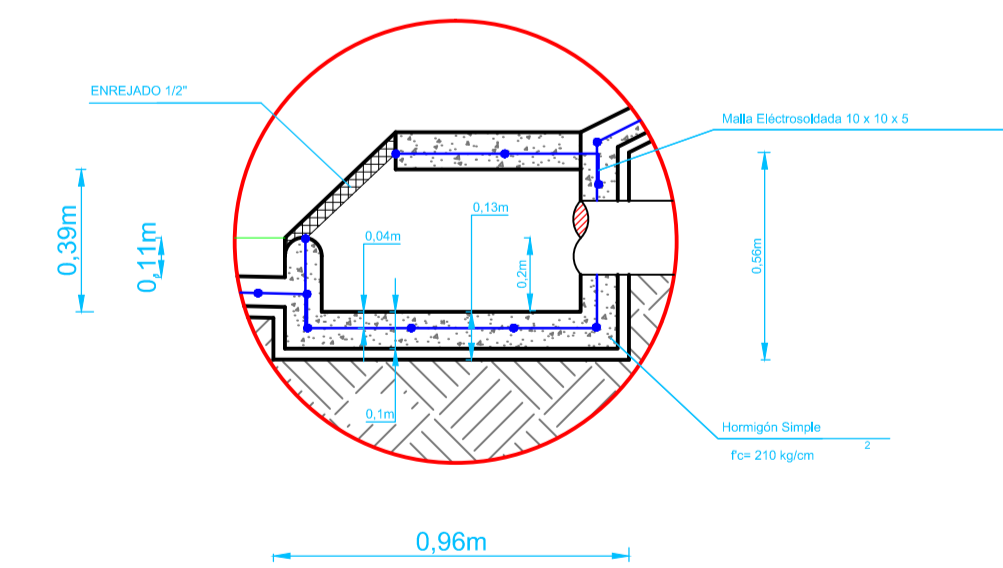
DETALLE 3

ESCALA: 1:10



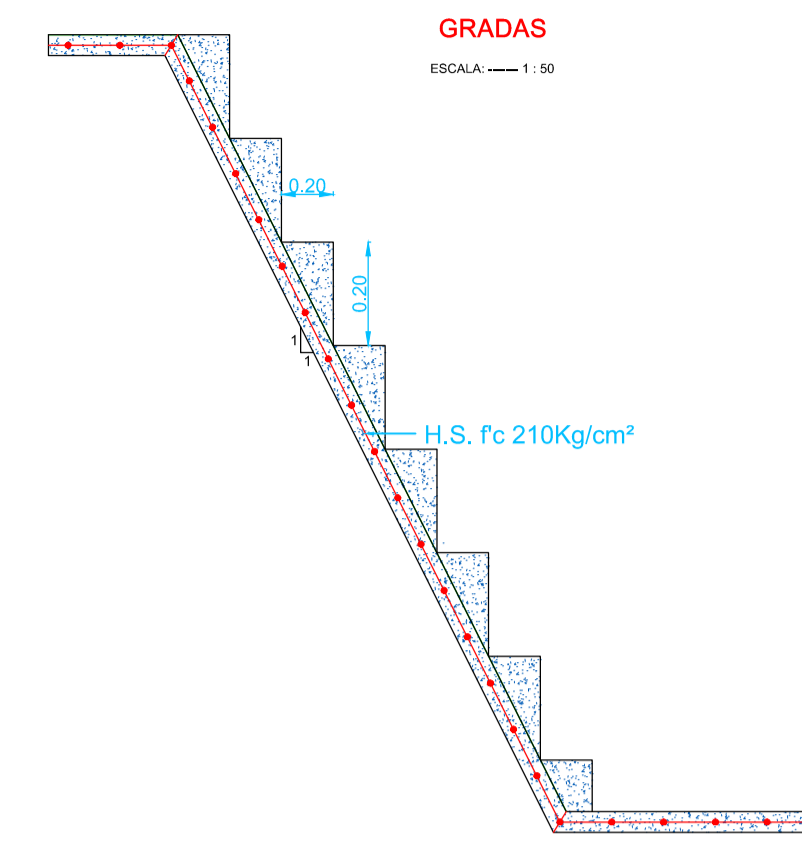
DETALLE 4

ESCALA: 1:20



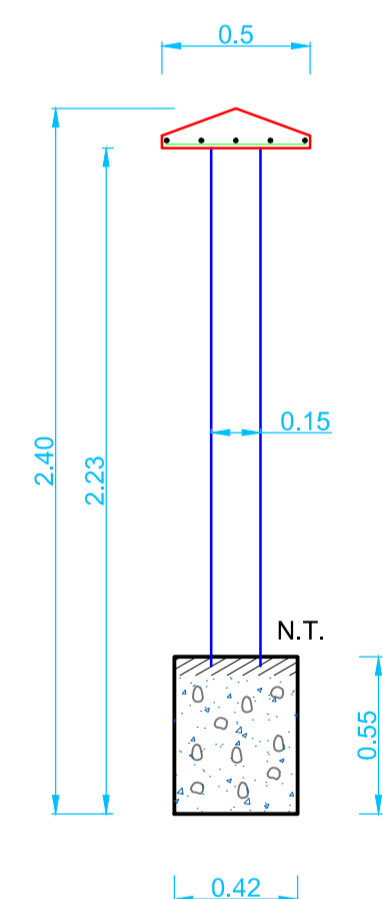
GRADAS

ESCALA: 1:50



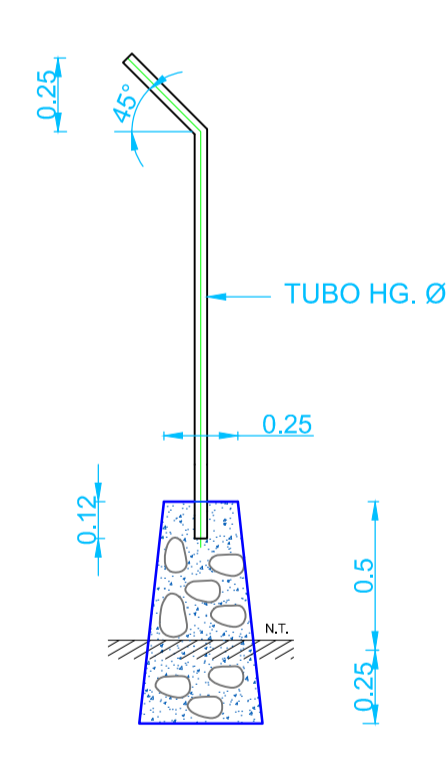
DETALLE VISERA

ESCALA: 1:10



CERRAMIENTO DE MALLA

ESCALA: 1:50

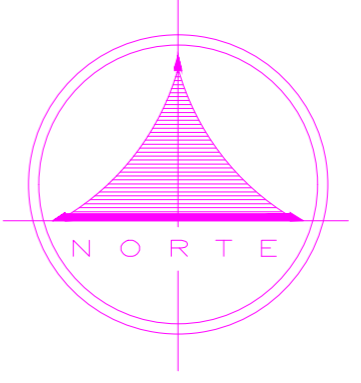
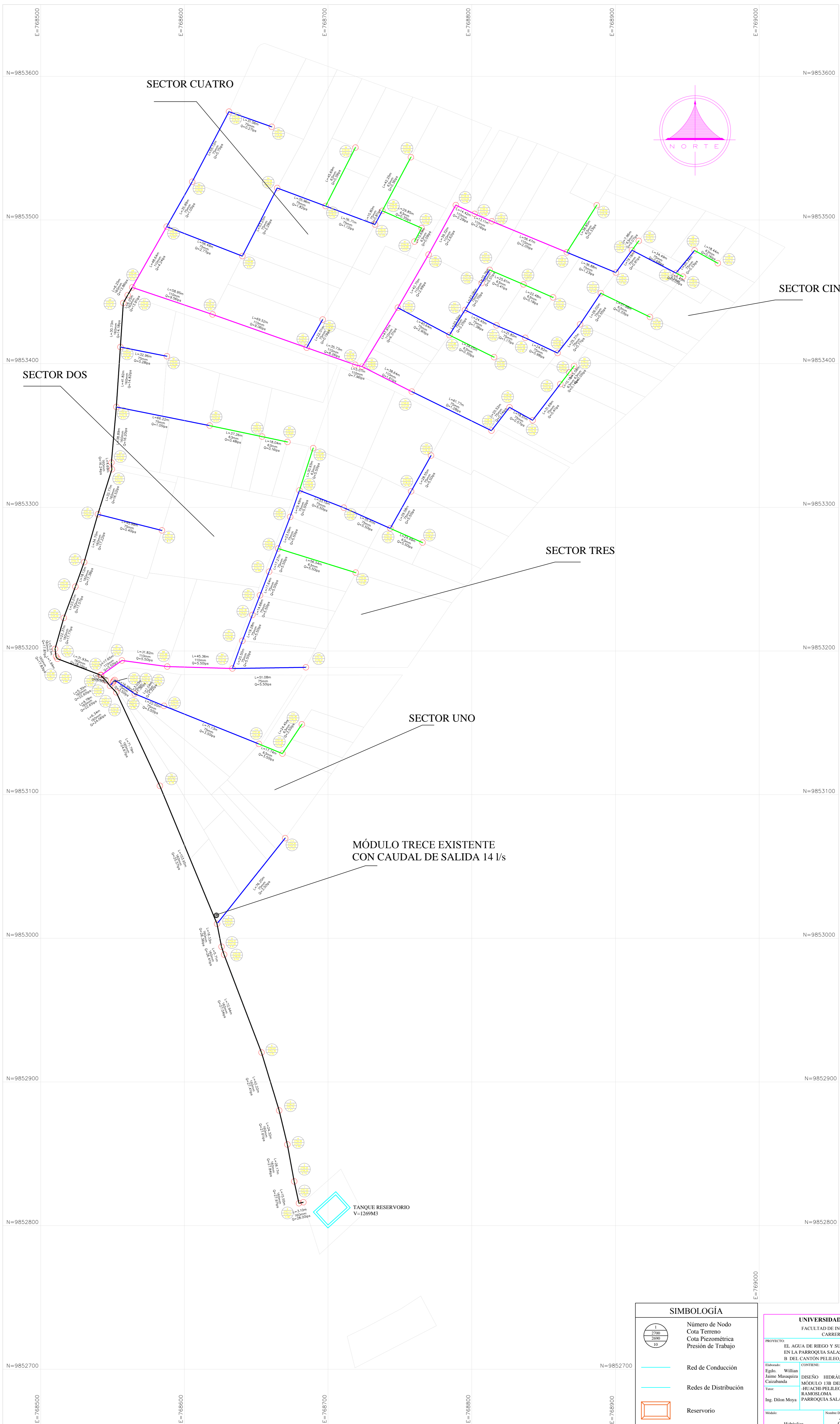


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

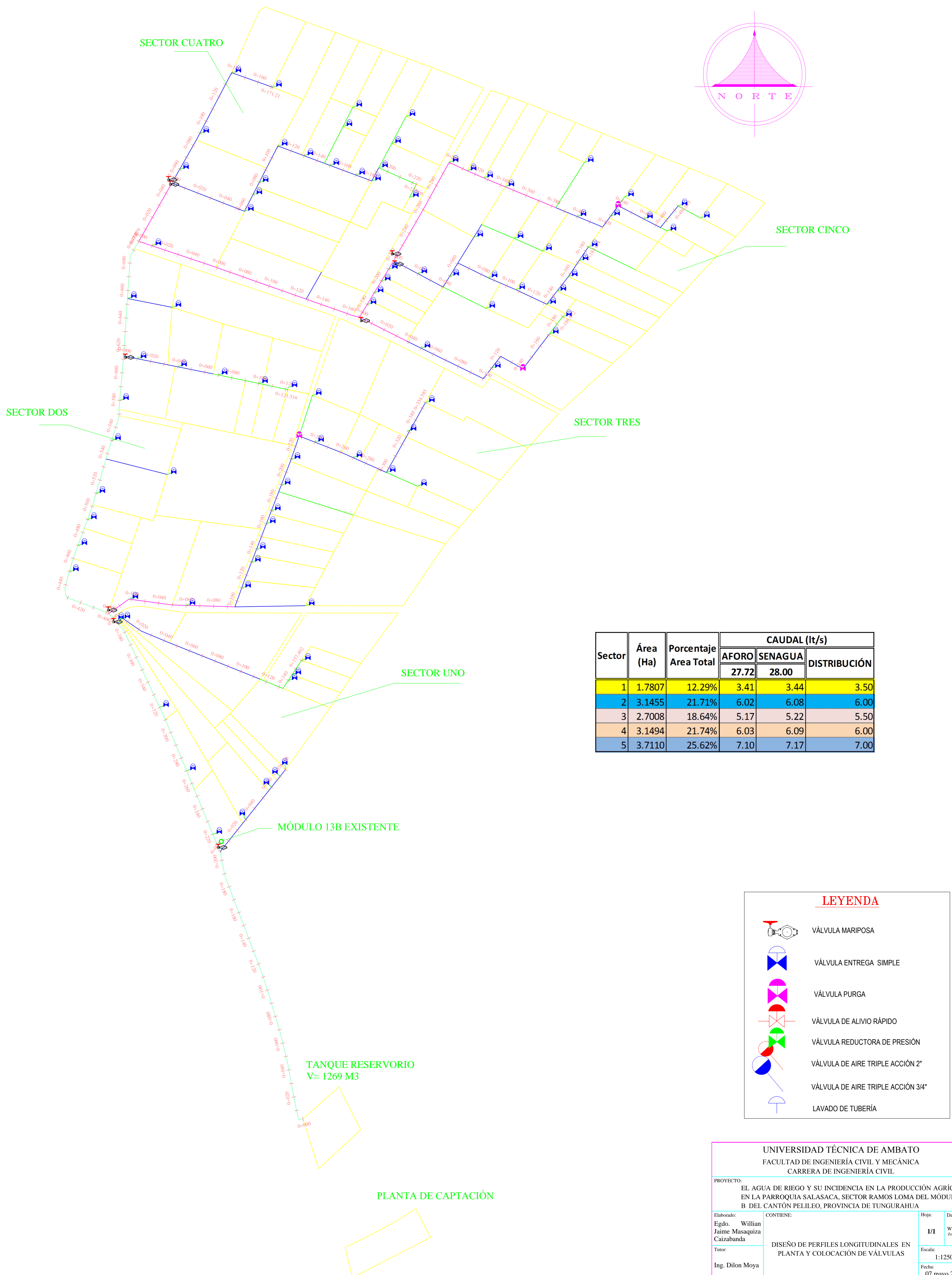
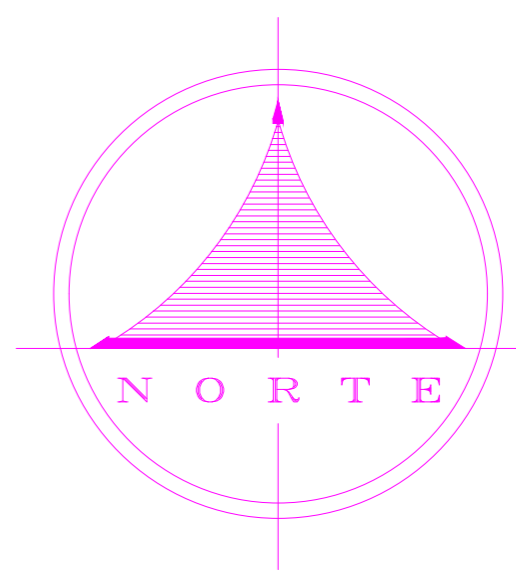
Elaborado: Egdo. William Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE: CORTES Y DETALLES DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA EL SISTEMA DE RIEGO.	Hoja: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya		Escala: Indicadas	Fecha: 08 - mayo 2015
Módulo: Hidráulica	Nombre Documento: CORTES DETALLES DEL RESERVORIO.dwg	Revisado y aprobado: Ing. Mg. JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	

**2.10 DISEÑO DE
CONDUCCIÓN DE
TUBERÍAS
PRINCIPALES,
SECUNDARIAS Y
PERFILES
LONGITUDINALES**



SIMBOLOGÍA	
	Número de Nodo
	Cota Terreno
	Cota Piezométrica
	Presión de Trabajo
	Red de Conducción
	Redes de Distribución
	Reservorio

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
Elaborado:	CONTIENE:	Hoja:	Datos:
Egdo. Jaime Masquez Caizabanda	DISEÑO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS DEL MÓDULO 13B DEL CANAL DE RIEGO AMBATO -HUACHI PELILEO, UBICADO EN EL SECTOR DE RAMOSLOMA PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SALASACA.	11	WCS - 84
Tutor:		Fecha:	Escala:
Ing. Dilon Moya		08- mayo -2015	1:1250
Módulo:	Nombre Documento:	Revisado y aprobado:	
Hidráulica	ACAD-LOTES CSD-FINAL-TB Presentar.dwg	Ing. Mg. JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	



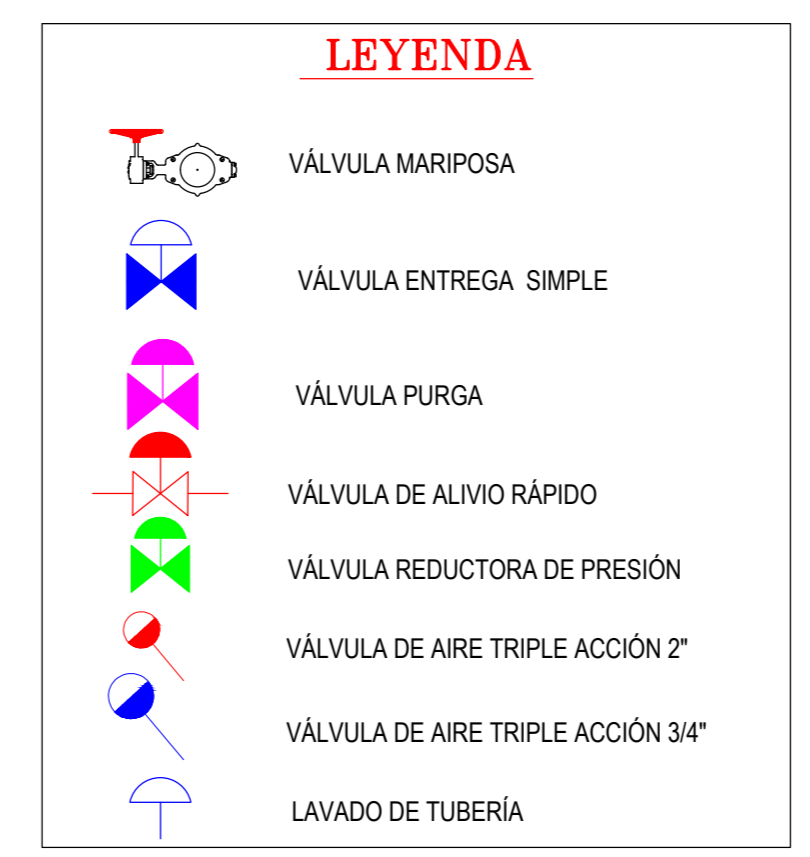
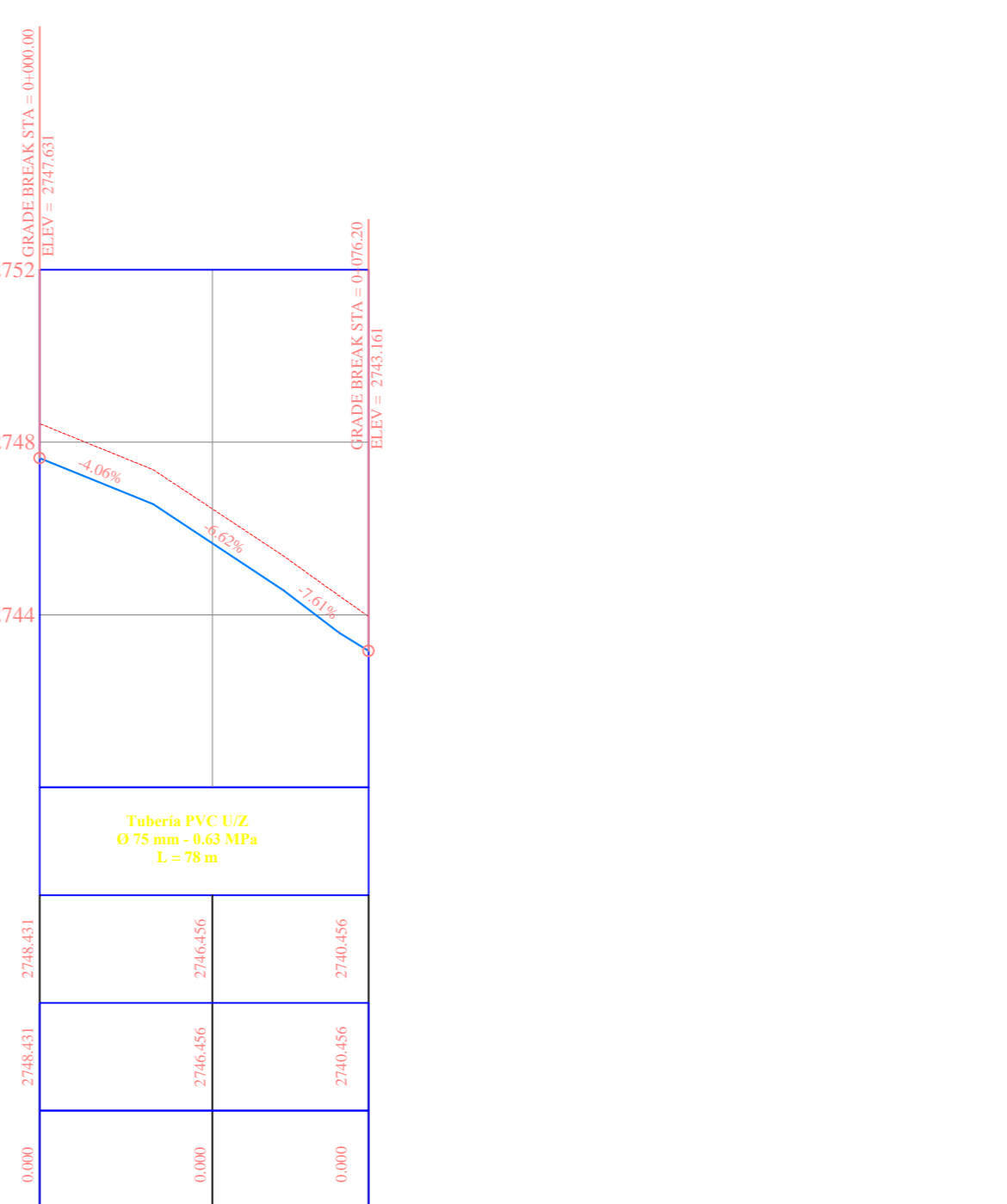
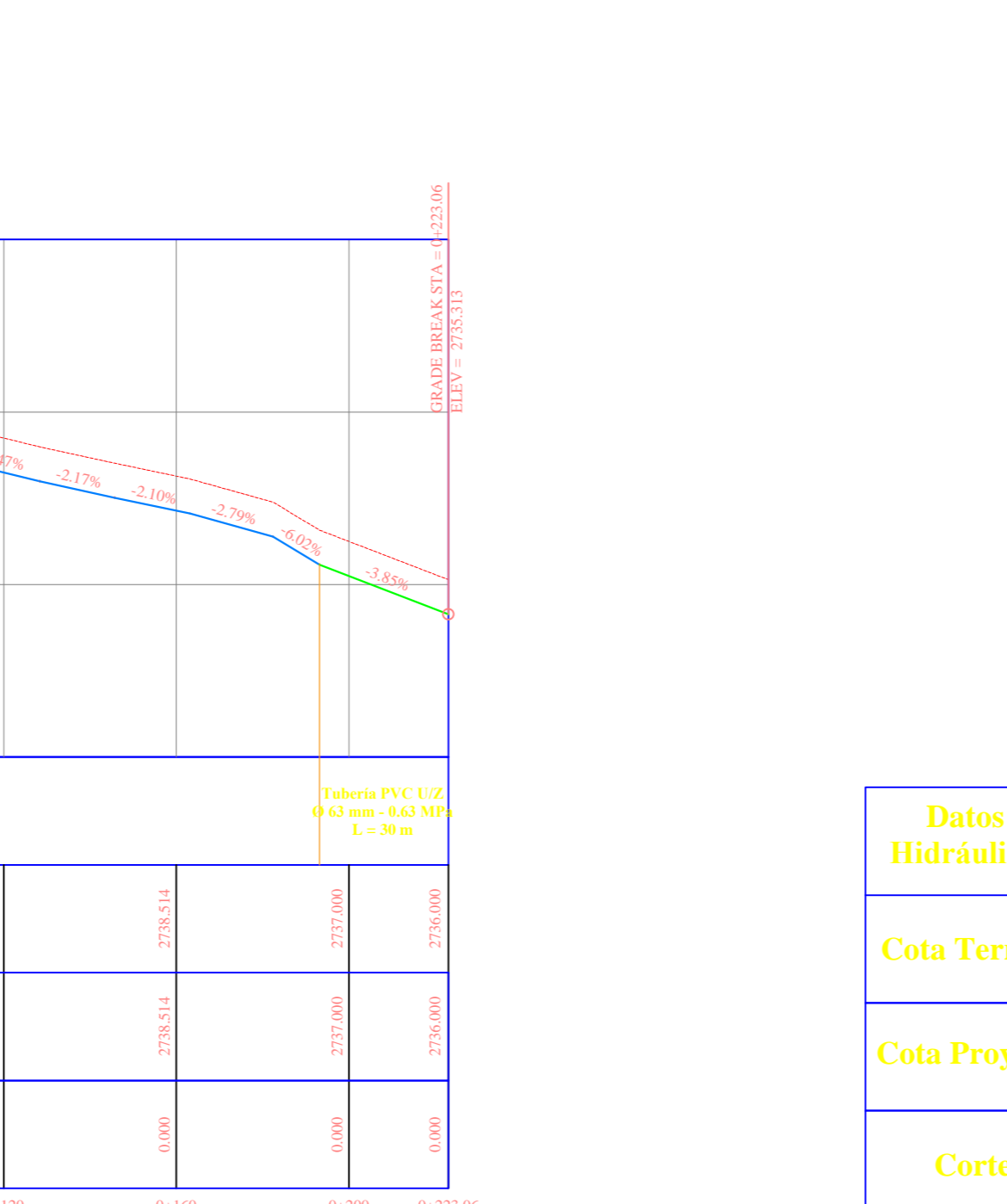
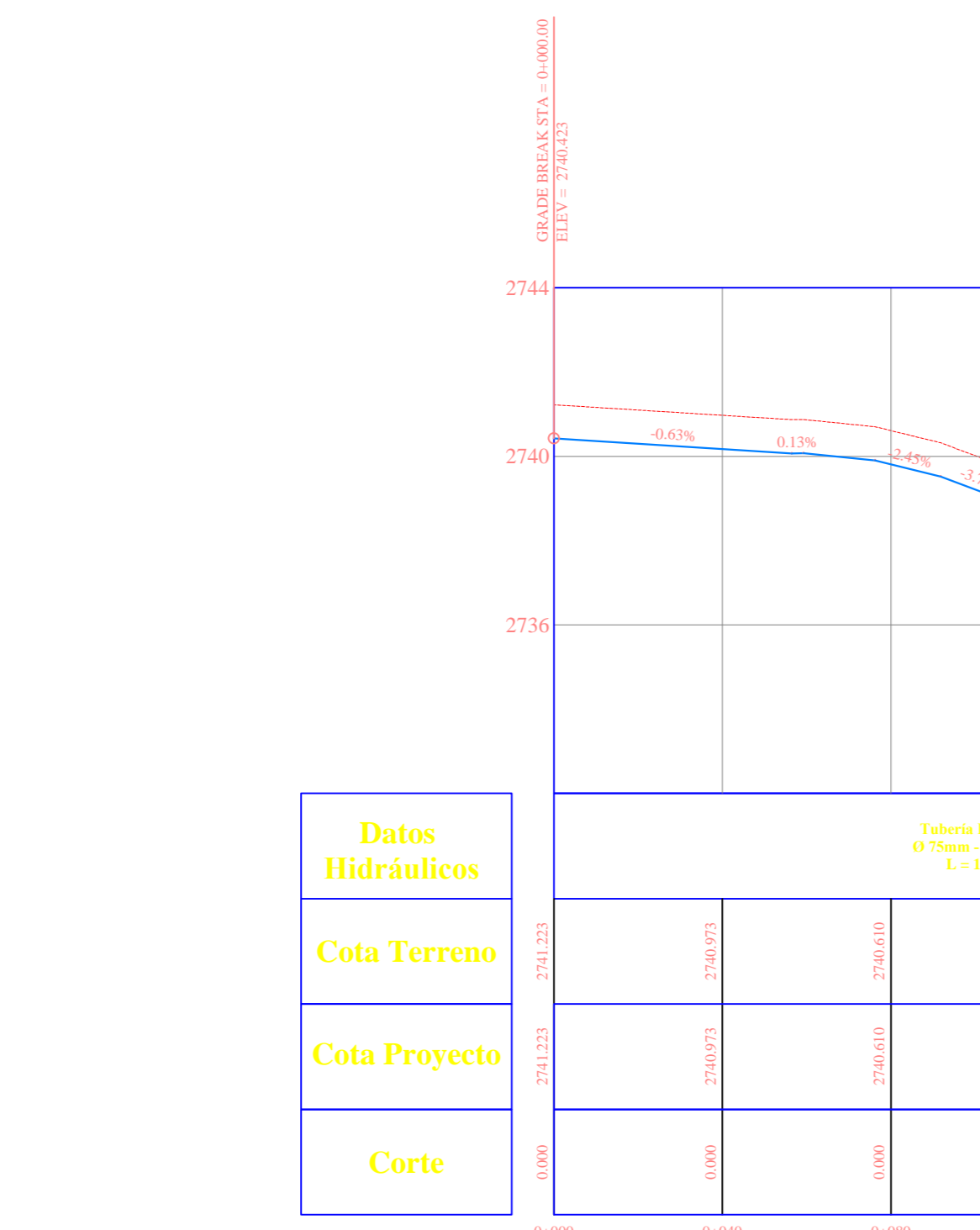
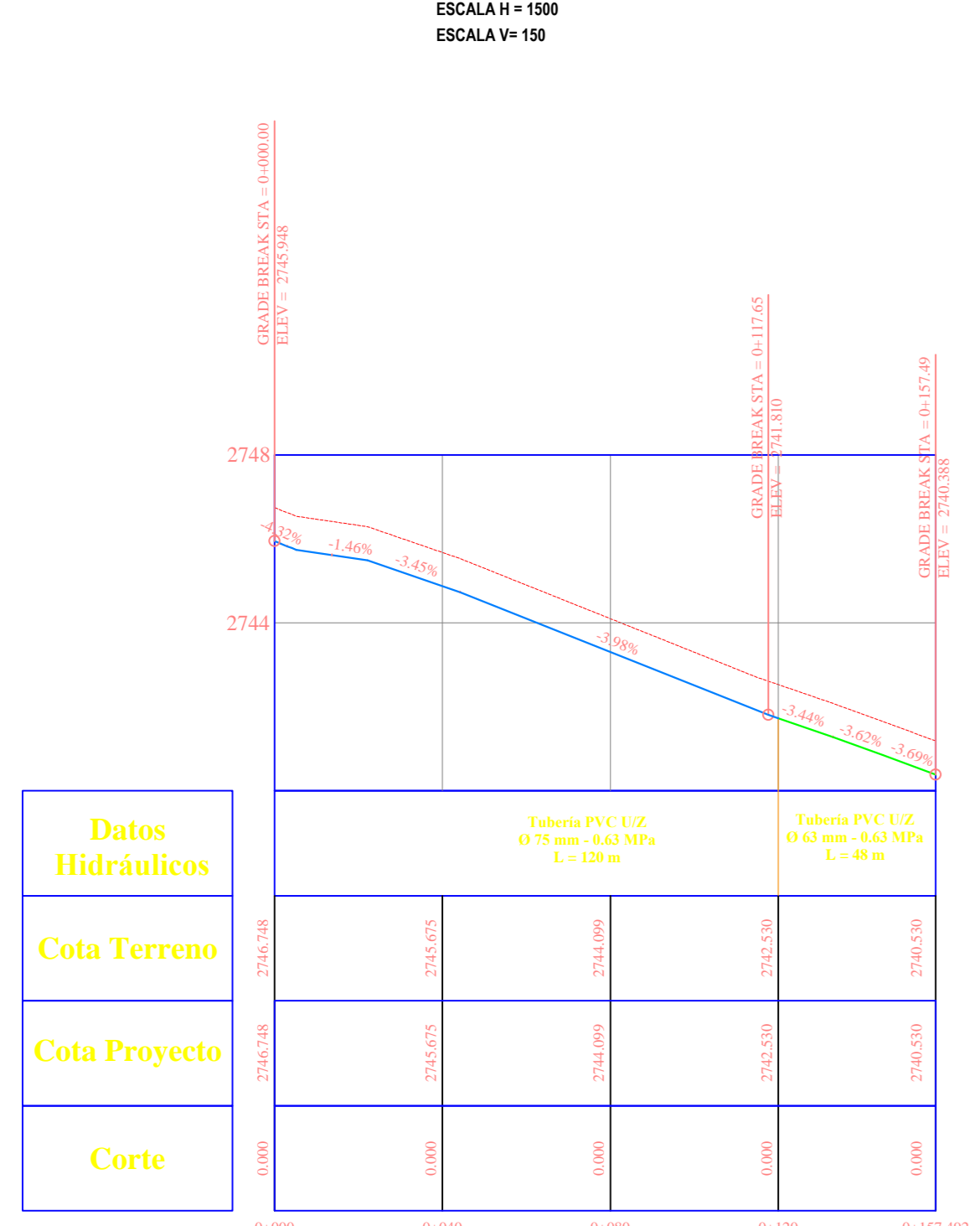
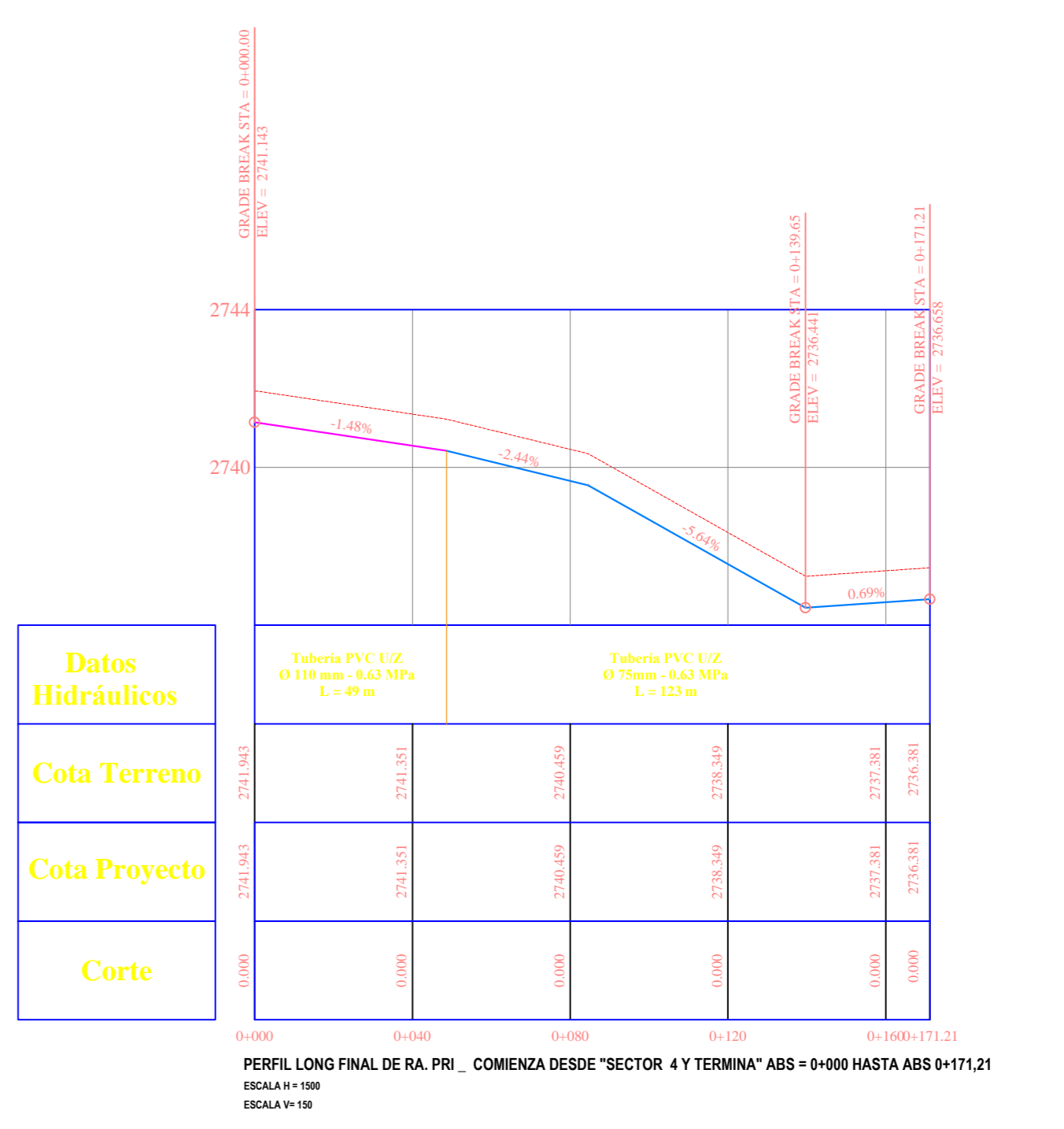
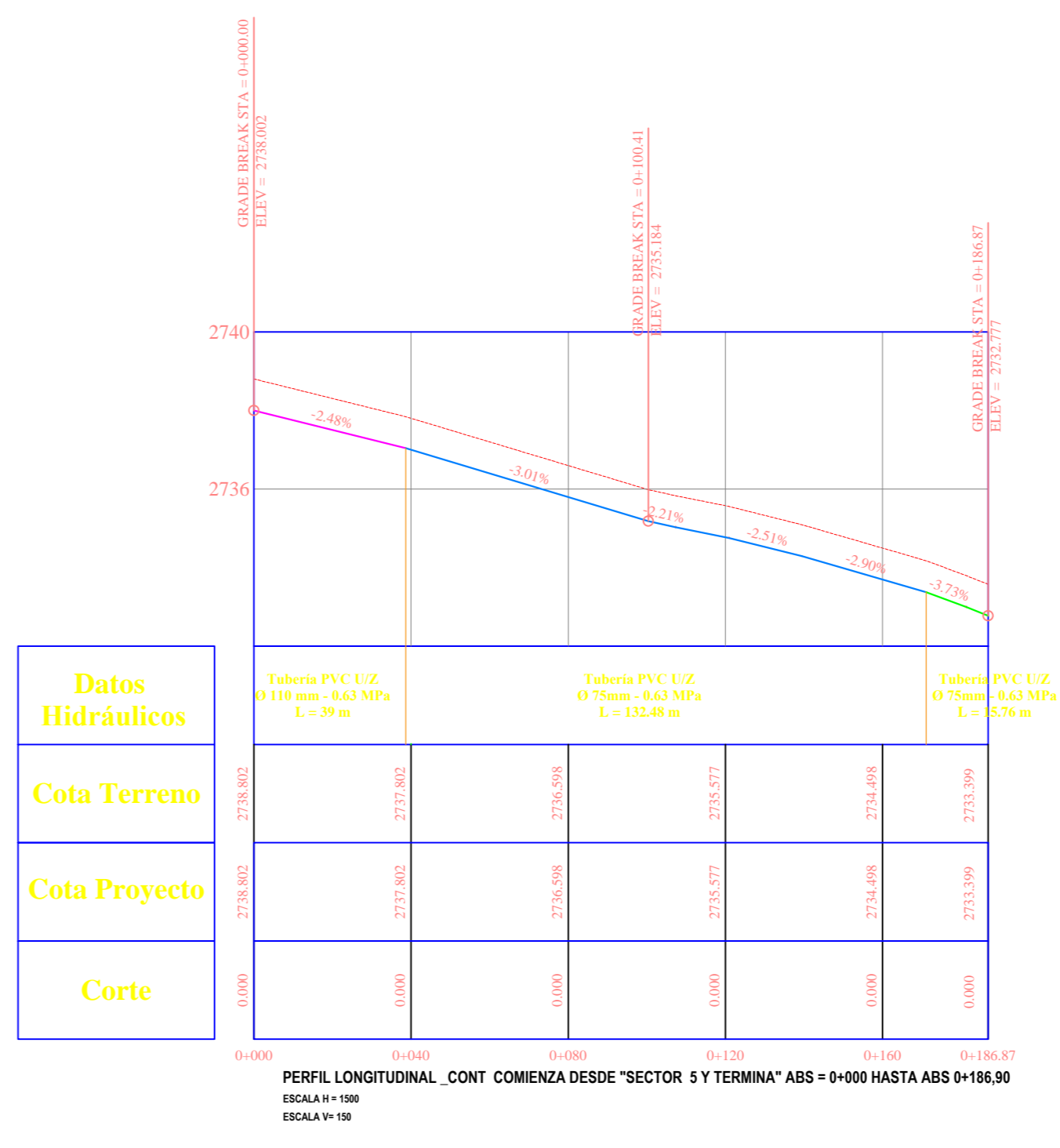
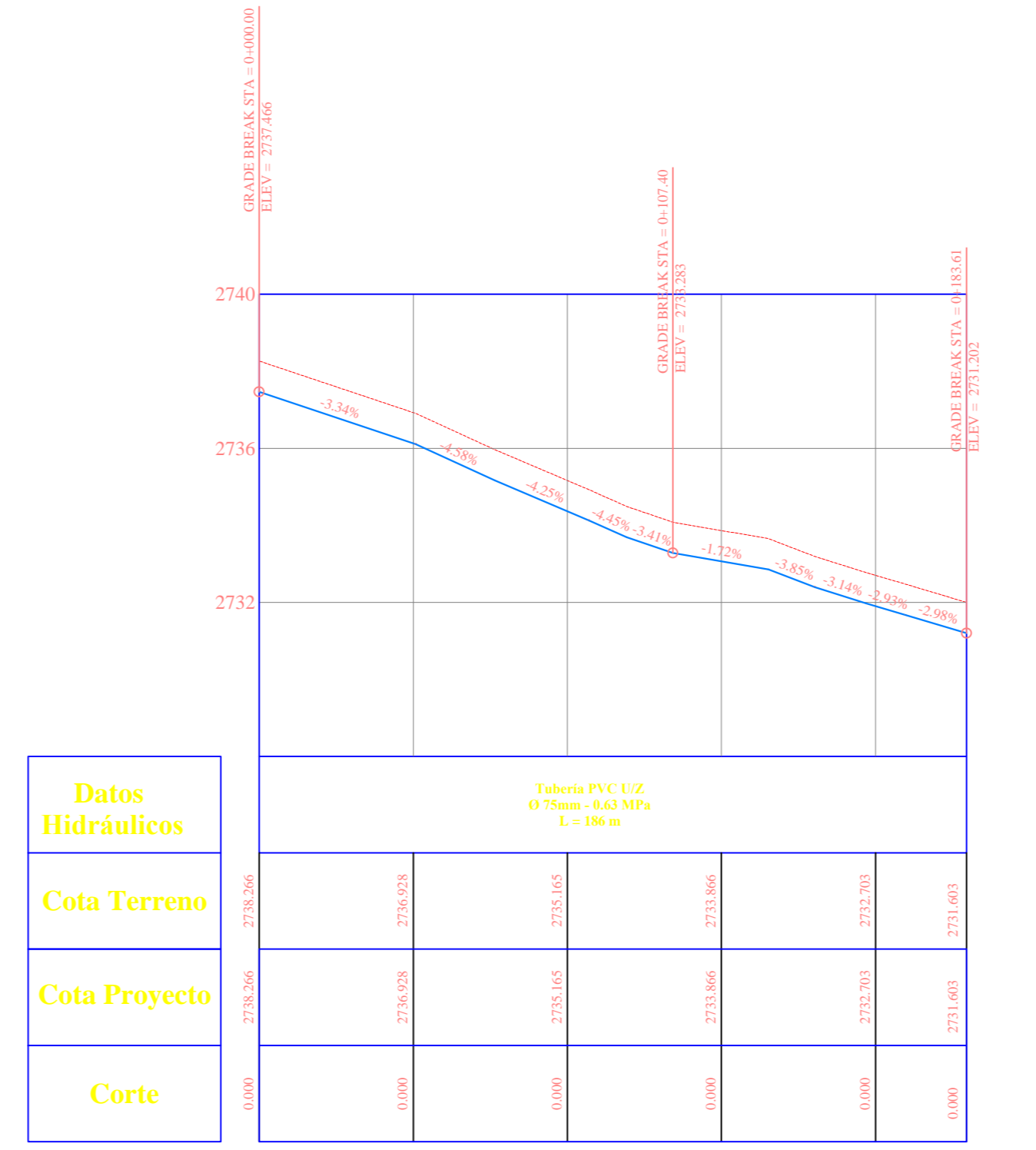
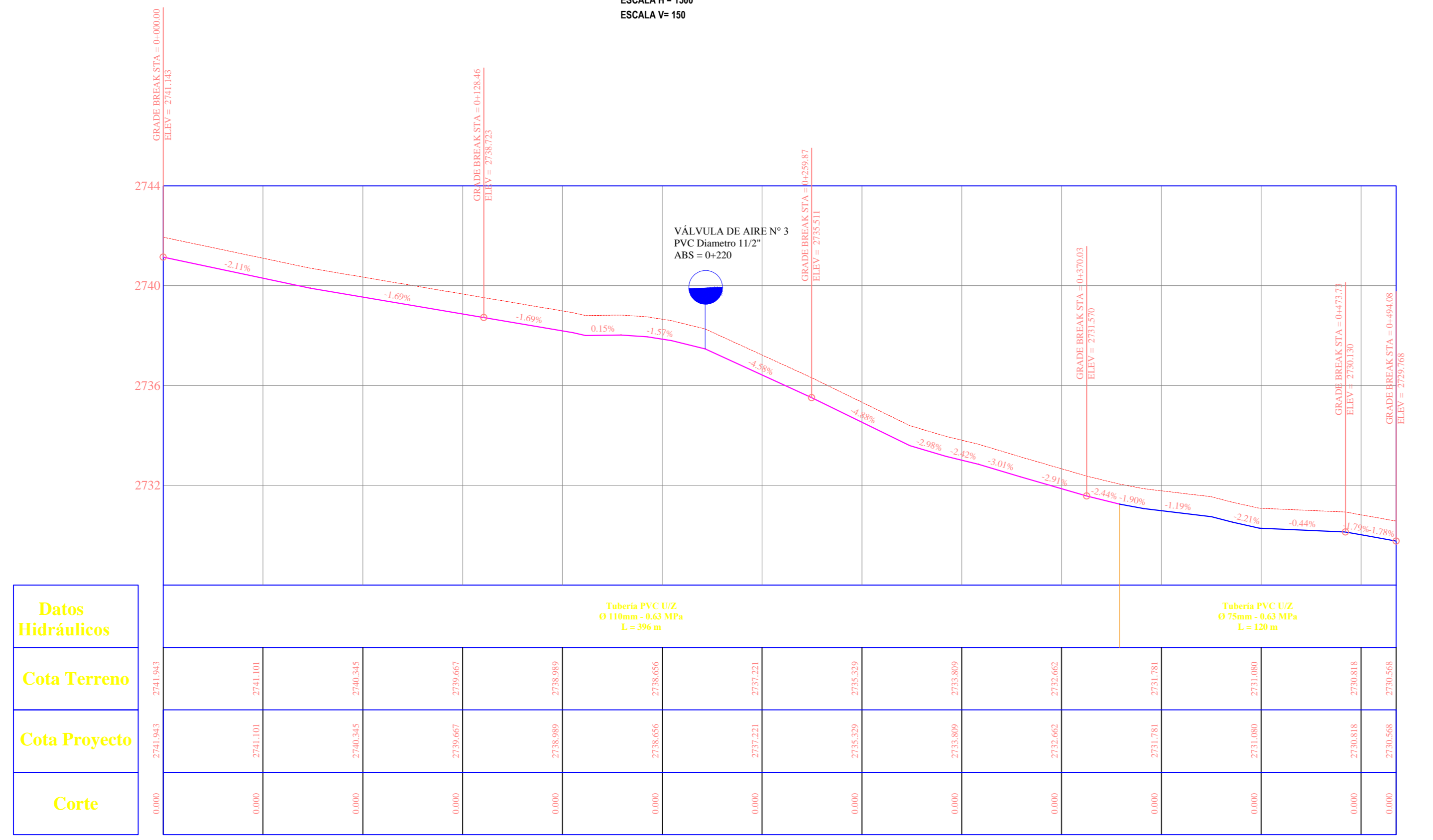
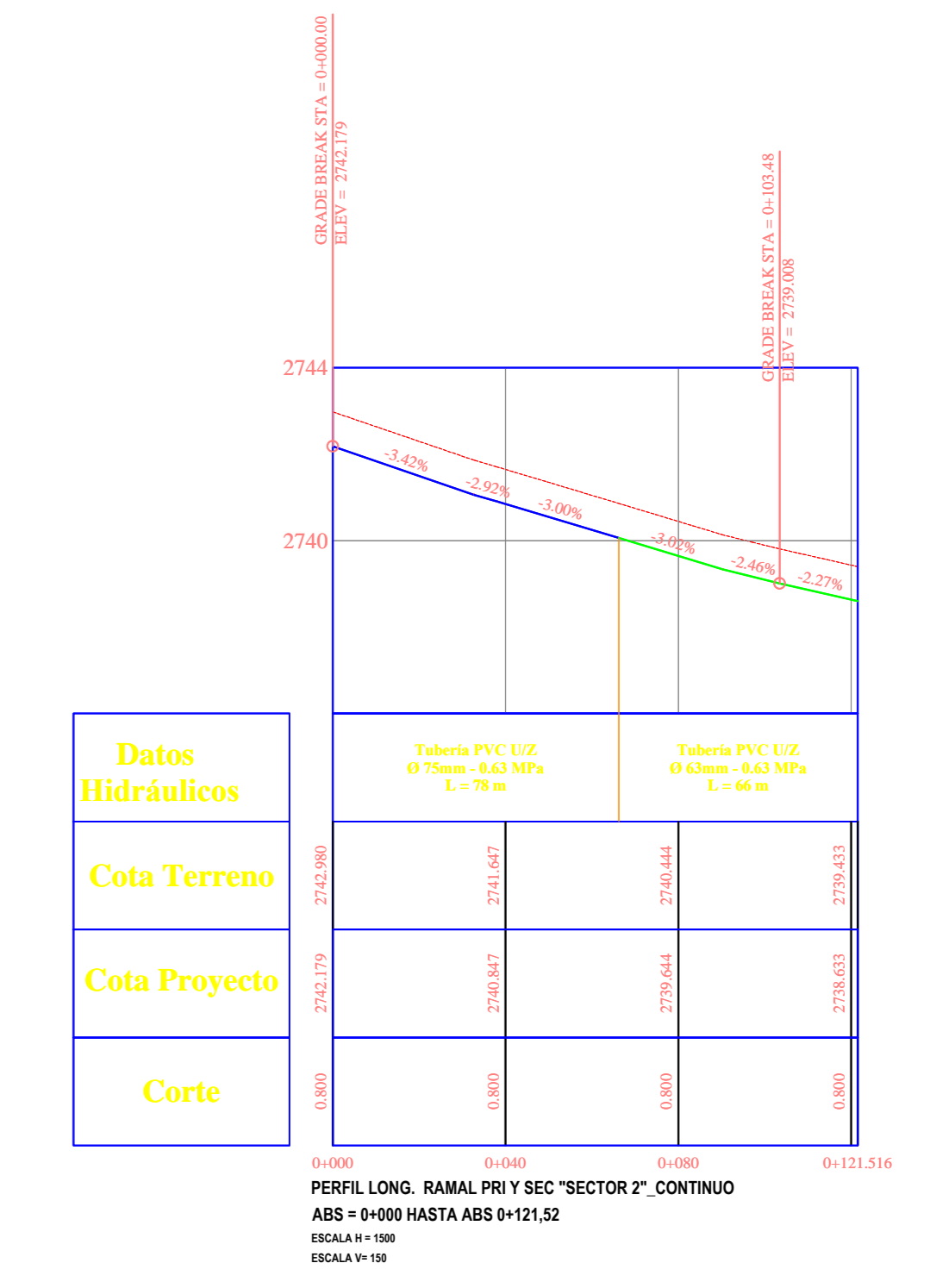
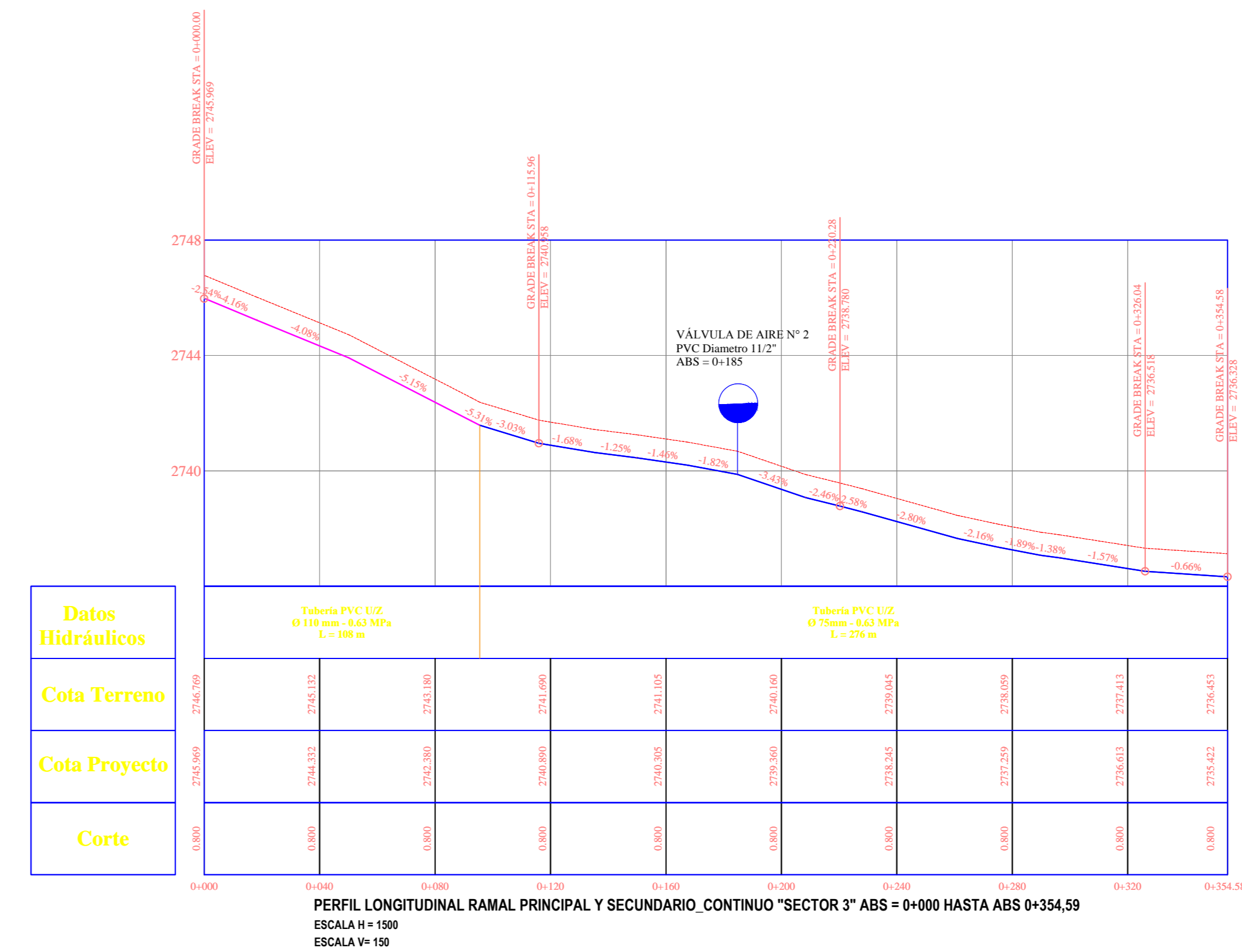
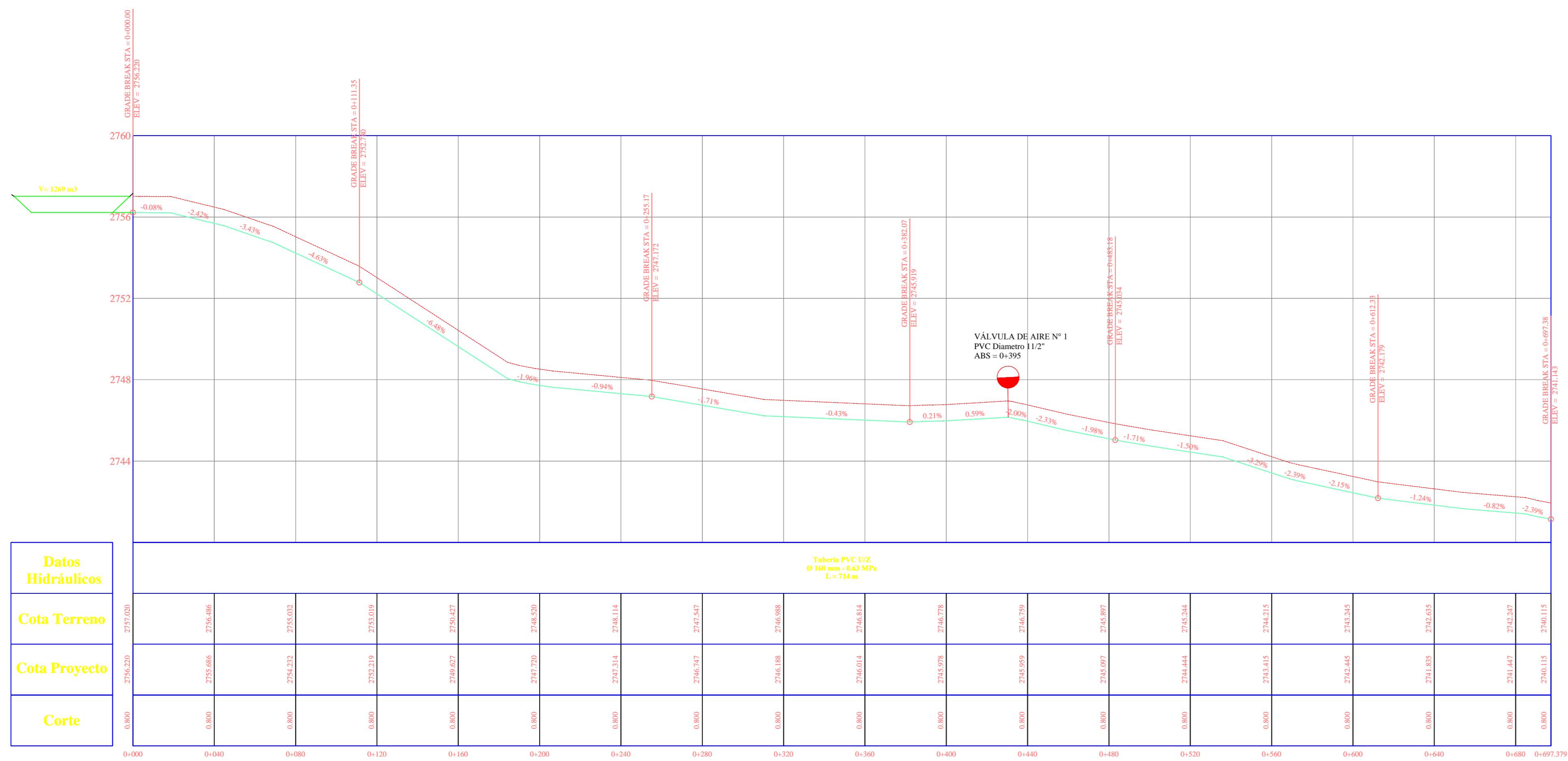
Sector	Área (Ha)	Porcentaje Area Total	CAUDAL (lt/s)		
			AFORO	SENAGUA	DISTRIBUCIÓN
			27.72	28.00	
1	1.7807	12.29%	3.41	3.44	3.50
2	3.1455	21.71%	6.02	6.08	6.00
3	2.7008	18.64%	5.17	5.22	5.50
4	3.1494	21.74%	6.03	6.09	6.00
5	3.7110	25.62%	7.10	7.17	7.00

LEYENDA	
	VÁLVULA MARIPOSA
	VÁLVULA ENTREGA SIMPLE
	VÁLVULA PURGA
	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 2"
	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN 3/4"
	LAVADO DE TUBERÍA

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

PROYECTO:
 EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE: DISEÑO DE PERFILES LONGITUDINALES EN PLANTA Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS	Hoja: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya		Escala: 1:1250	Fecha: 07 mayo 2015
Módulo: Hidráulica	Nombre Documento: PERFILES LONGITUDINAL EN PLANTA Presentar.dwg	Revisado y aprobado: Ing. Mg. JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	



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

PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: DISEÑO DE PERFILES LONGITUDINALES RAMALES PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

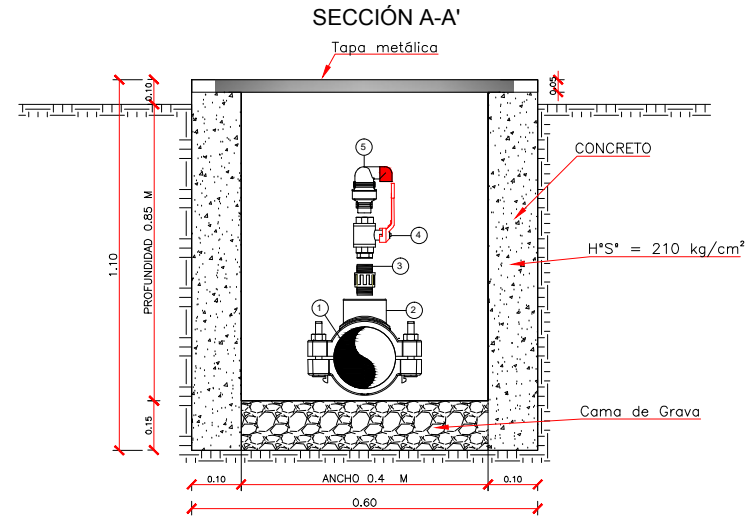
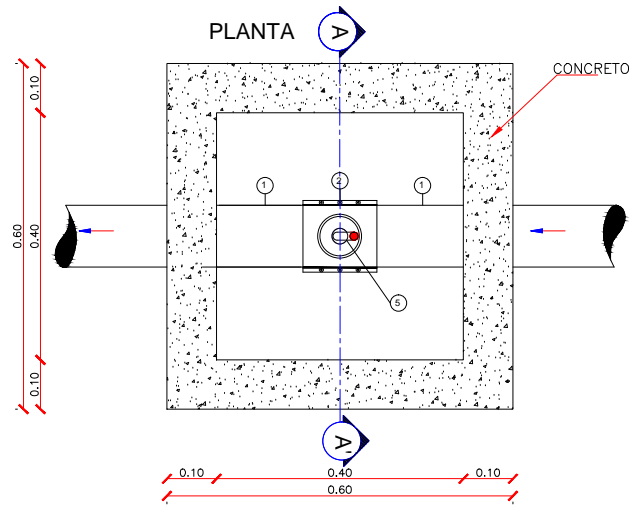
Elaborado: Ego. **Wiliam Jaime Masazuza Caizabanda**
 Tutor: Ing. **Dilon Moya**

Hoja: **1/1**
 Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
 Escala: Indicadas
 Fecha: 9-may-15

Módulo: **Hidráulica**
 Nombre Documento: **PERFILES_M13B Presentar.dwg**
 Revisado y aprobado: Ing. Mg. **Juan Soria**
 Ing. Mg. **Dario Llamuca**

2.11 DETALLES DE
CAJAS DE
VÁLVULAS DE AIRE
Y PURGA

CAJA VÁLVULA DE AIRE



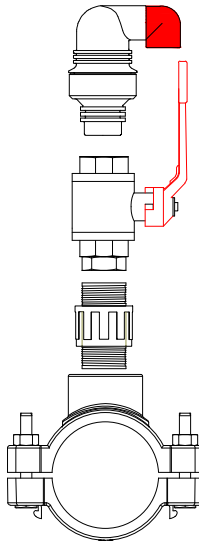
VÁLVULA DE AIRE DE 3/4"

VÁLVULA AIRE 3/4"

VÁLVULA M/H 3/4"

NEPLO 3/4"

MONTURA 110 X 3/4"



Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 3/4" (Sale - Tubería de 110mm)

Materiales	Unidad	Cantidad
valv esférica 3/4"m/h cromada italiana	und	1.0
valv aire 3/4"bsp aut segev gris plas ari	und	1.0
montura 110x3/4"italiana (4 torn)	und	1.0
niple doble plas 3/4"bsp plason	und	1.0
tefón	und	5.0

Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 3/4" (Sale - Tubería de 75mm)

Materiales	Unidad	Cantidad
v alv esférica 3/4"m/h cromada italiana	und	1.0
v alv aire 3/4"bsp aut segev gris plas ari	und	1.0
montura 75x3/4"israeli (4 torn)	und	1.0
niple doble plas 3/4"bsp plason	und	1.0
tefón	und	5.0

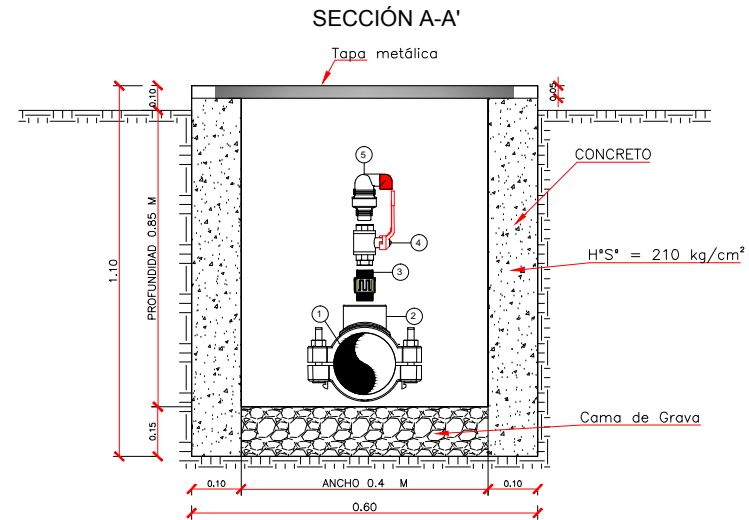
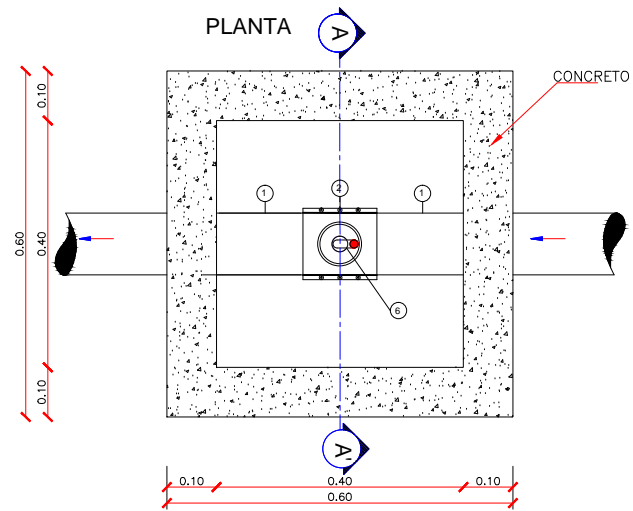
Suministro y Colocación de Accesorios para Valvula de Aire de 3/4" (Sale - Tubería de 63mm)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
valv esférica 3/4"m/h cromada italiana	u	1,0000
valv aire 3/4"bsp aut segevgris plas ari	u	1,0000
montura 63x3/4"israeli (4 torn)	u	1,0000
niple doble plas 3/4"bsp plason	u	1,0000
tefón	u	5,0000

Tuberías - Accesorios	
No.	ÍTEM
1	Tubería PVC 110 MM
2	Montura 110x3/4"
3	Neplo 3/4"
4	Válvula esférica 3/4"
5	Válvula de aire de 3/4"

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
Elaborado: Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE:	Hojá: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya	DETALLE DE CAJA DE VÁLVULA DE AIRE 3/4" Plg.		Escala: Indicadas
Módulo: HIDRÁULICA	Nombre Documento: CAJAS VALVULA DE AIRE 3#4plg.dwg	Revisado y aprobado: Ing Mg: JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	
Fecha: 09-mayo-2015			

CAJA VÁLVULA DE AIRE



VÁLVULA DE AIRE DE 2"

VÁLVULA AIRE DG-10 2"

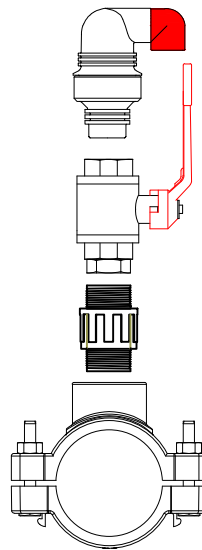
VÁLVULA M/H 2"

NEPLO 2"

MONTURA 160 X 2"

Colocación de Accesorios para Válvula de Aire de 2" (Sale - Tubería de 160mm)

Materiales	Unidad	Cantidad
v alv esférica 2" m/h cromada italiana	und	1,0
v alv aire 2" bsp compuesto barakgnis plas ari	und	1,0
montura 160x 2" italiana (6 torn)	und	1,0
niple doble plas 2" bsp plason	und	1,0
teñon	und	5,0



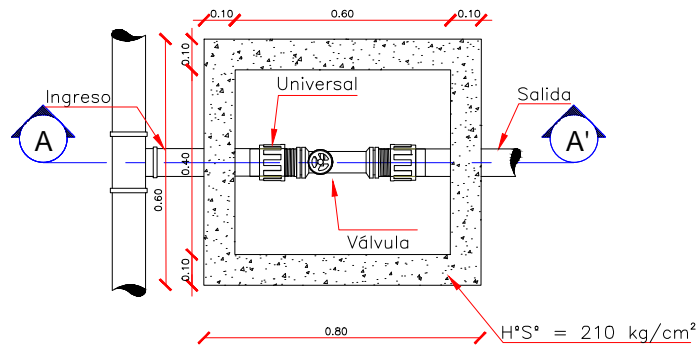
Tuberías - Accesorios	
No.	ÍTEM
1	Tubería PVC 160 MM
2	Collarin 160 MM
3	Neplo PVC 63MM
4	Válvula metálica 2"
5	Válvula de aire de 2"

NOTA: Este es solo un esquema general de una válvula de aire. En cada válvula de aire los materiales varían de acuerdo al diámetro de la tubería.

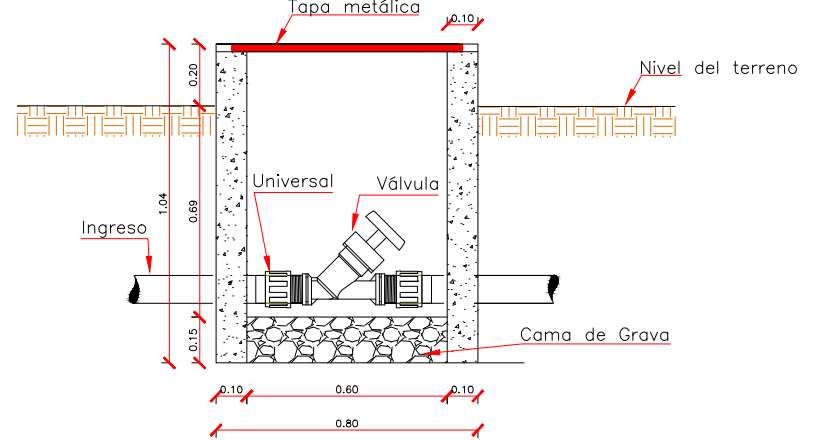
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
Elaborado: Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE: DETALLE DE CAJA PARA VÁLVULA DE AIRE DE 2 Plg.	Hojá: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya		Escala: Indicadas	Fecha: 09-mayo-2015
Módulo: HIDRÁULICA	Nombre Documento: CAJAS VALVULA DE AIRE DE 2plg.dwg	Revisión: Ing Mg: JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	

VÁLVULA DE PURGA (LAVADO)

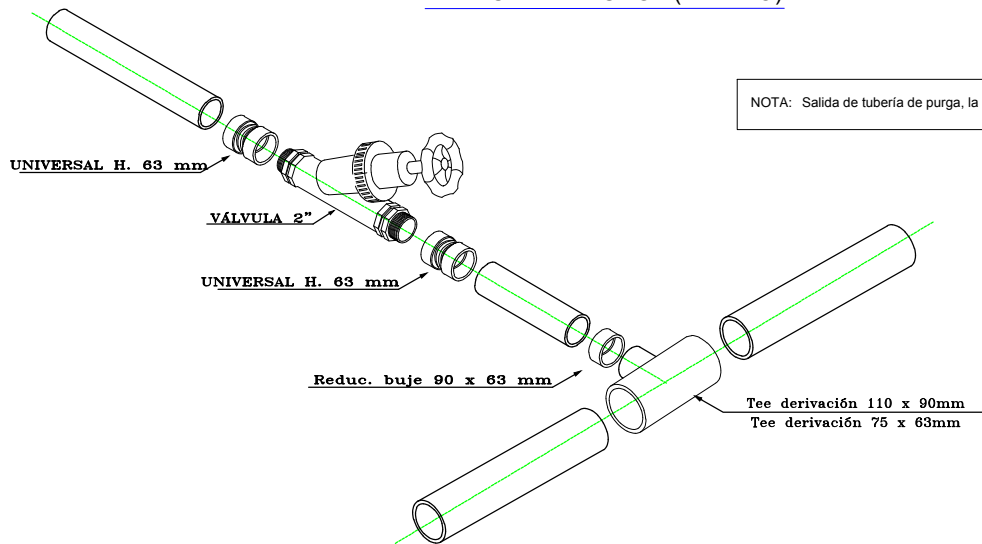
VISTA EN PLANTA DE UNA VÁLVULA DE LAVADO



CORTE A-A'



VÁLVULA DE PURGA (LAVADO)



NOTA: Salida de tubería de purga, la cual llega hasta la cuneta.

Sumi, Colocación de Accesorios para Valvula de Purga 2" (Sale - Tubería de 140mm)		
Materiales	Unidad	Cantidad
TEE PVC 140MM X 90MM	u	1,0000
Reducción buje 90mmx 63 mm	u	1,0000
UNIVERSAL H. 1 PA. NETVITC EC:CC 63mm	u	2,0000
valv 2" bsp mplan plason modelo 3047	u	1,0000
TUB u-PVC LIZ 90mm 0,80MPa	m	13,0000

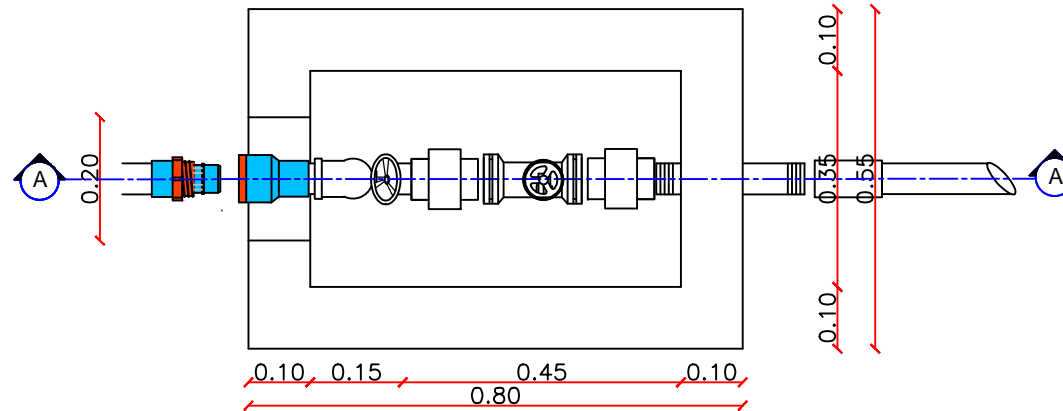
NOTA: Este es solo un esquema general de una válvula de lavado. En cada válvula de lavado los materiales varían de acuerdo al diámetro de la tubería y las dimensiones de la caja para la válvula.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
Elaborado: Egdo. Willian Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE:	Hoja: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya	DETALLE DE CAJA PARA VÁLVULA DE PURGA O LAVADO	Escala: Indicadas	Fecha: 09-mayo-2015
Módulo: HIDRÁULICA	Nombre Documento: VALVULA DE DESAGUE (LAVADO).dwg	Revisión: Ing Mg: JUAN SORIA Ing. Mg. DARIO LLAMUCA	

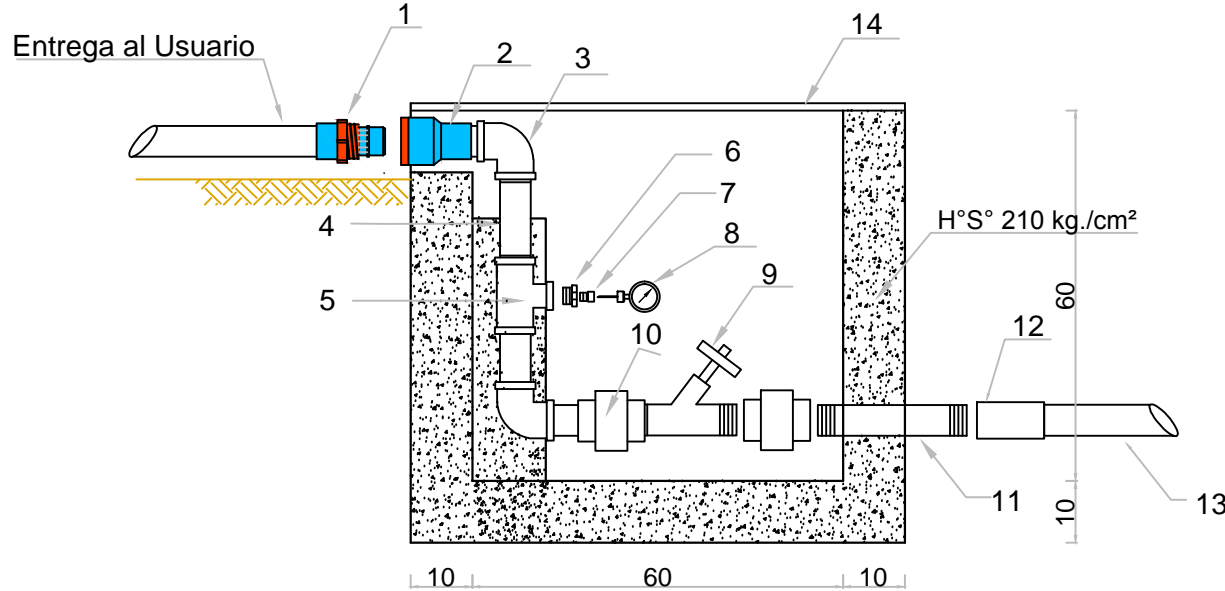
**2.12 DETALLES DE
HIDRANTES Y SUS
RESPECTIVAS
VÁLVULAS; EN LA
CABECERA DE CADA
PARCELA, ENTREGA
AL USUARIO**

DETALLE DE CAJA DE HIDRANTE RIEGO MOVIL:

PLANTA



SECCION A-A'



LISTA DE ACCESORIOS DEL HIDRANTE		
N°	DENOMINACION	CANTIDAD
1	Union rapida PVC 63 mm (Macho)	1
2	Union rapida PVC 63 mm (Hembra)	1
3	Codo 90° PVC 63mm	2
4	Neplo f 2"	3
5	Tee reduccion PVC roscado 2" a 1"	1
6	Tapon roscado f 1"	1
7	Dispositivo roscado control presion	1
8	Manometro de aguja	
9	Valvula 2"	1
10	Union universal PVC 2"	2
11	Tramo corto Pvc roscado f 2"	1
12	Adaptador hembra f 2" -63 mm	1
13	Tuberia PVC F 50 mm	
14	Tapa metalica 3/16"	1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: EL AGUA DE RIEGO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA SALASACA, SECTOR RAMOS LOMA DEL MÓDULO 13 B DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
Elaborado: Egdo. William Jaime Masaquiza Caizabanda	CONTIENE:	Hoja: 1/1	Datum: WGS - 84 Zona 17 Sur
Tutor: Ing. Dilon Moya	DETALLE DE HIDRANTE DE RIEGO TIPO, EN CABECERA DE CADA LOTE.		Escala: Indicadas
Módulo: HIDRÁULICA	Nombre Documento: HIDRANTE RIEGO.dwg	Revisión: Ing. Mg. JUAN SORIA Ing. Mg. DARÍO LLAMUCA	
Fecha: 09-mayo-2015			