

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE AGRONOMÍA



**DETERMINACIÓN DE COSTOS EN TÉCNICAS ESTRUCTURALES Y
BIOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE SUELOS EN LA COMUNIDAD
DE YESERA NORTE – TARIJA**

POR:

FLORINDA AURORA APARICIO ROMERO

TRABAJO DIRIGIDO, presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Agronomía

Diciembre 2014
TARIJA - BOLIVIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padre Pánfilo Aparicio Velázquez, quién se encuentra en el más allá, por su iluminación inspiración en mi espíritu para e la conclusión de este trabajo, también le dedico este trabajo a mi madre Nila Romero Almazán, por ayudarme a superar los momentos más críticos de mi vida y así poder seguir para terminar mis estudios. Y a toda mi familia.

A ellos les consagro este galardón.

INDICE

	Páginas
Detalle.....	i
Hoja de aprobación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	1
1. Introducción.....	1
1.1. Presentación y justificación del trabajo dirigido.....	1
1.2. Características y objetivos de la institución donde realizó el trabajo.....	3
1.3. Objetivos del trabajo dirigido.....	5
1.3.1. Objetivo del Trabajo Dirigido.....	5
1.3.2. Objetivo general.....	5
1.3.3. Objetivos específicos.....	6
2. Marco teórico.....	7
2.1. La erosión.....	8
2.1.1. La erosión a nivel mundial.....	9
2.1.2. La erosión en Bolivia.....	10
2.1.3. La erosión en Tarija.....	11
2.2. ¿Que son las técnicas estructurales en la conservación de suelos??.....	13
2.2.1. Prácticas de conservación de suelos.....	14
2.2.2. Principales prácticas conservacionistas.....	15
2.2.2.1. Prácticas mecánico-estructurales.....	15
2.2.2.2. Prácticas agronómicas.....	15
2.2.2.3. Prácticas forestales.....	16

	Página
2.3. Prácticas que son implementadas en el sud cuenta del rio santa Ana.....	16
2.3.1. Producción de germoplasma.....	16
2.3.2. Cerramientos perimetrales con alambre de púa.....	16
2.3.3. Control de defoliadores.....	16
2.3.4. Plantación forestal a través del hoyado con escarificado.....	17
2.3.5. Plantación forestal a través del hoyado manual.....	17
2.3.6. Tratamiento fitosanitario.....	17
2.3.7. Mantenimiento de plantación.....	17
2.3.8. Replanteo y trazado de obras.....	18
2.3.9. Protección de taludes.....	18
2.3.10. Mamposteriagavionada.....	18
2.3.11. Colchonetas.....	19
2.3.12. Diques.....	19
2.3.13. Muros de piedra.....	19
2.3.14. Zanjas de infiltración en terrenos semiduros.....	19
2.3.15. Zanjas de infiltración a través del escarificado con equipo.....	20
2.3.16. Canales de desviación.....	20
2.3.17. Excavación con maquinaria para reservorios.....	20
2.3.18. Conformación y compactación de terraplén para reservorios.....	21
3. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Descripción sistematizada del desarrollo del trabajo dirigido.....	21
3.2. Métodos, técnicas y materiales empleados en el trabajo dirigido.....	26
3.2.1. Ubicación geográfica donde se realizará el trabajo dirigido.....	26
3.2.2. Elaboración de un mapa base a escala grande del sitio seleccionado.....	28
3.2.3. Caracterización del sitio seleccionado levantando información requerida según la practica.....	28
3.2.3.1. Características climáticas.....	28
3.2.3.1.1. Climatología.....	29
3.2.3.1.2. Temperatura.....	29

3.2.3.1.3. Precipitación.....	29
3.2.3.1.4. Granizo.....	29
3.2.3.1.5. Viento.....	29
3.2.3.1.6. Humedad.....	30
3.2.4. Determinación de los escurrimientos necesario.....	30
3.2.5. Identificación del paisaje donde se implementará la práctica.....	31
3.2.6. Pendiente (inclinación forma y longitud)	35
3.2.7. Pedregosidad y rocosidad superficial.....	35
3.2.8. Uso actual de la tierra.....	36
3.2.9. Profundidad del suelo (identificar límite de profundidad.....	36
3.2.10. Textura y fragmentos gruesos.....	36
3.2.11. Criterios técnicos que debe tener un suelo acto para la construcción de Presas de tierra.....	36
3.2.12. Identificación del problema (proceso y agente geomorfológico) a resolver en la zona de estudio de la práctica.....	37
3.3. Definición del objetivo de cada práctica	37
3.3.1. Presa de tierra.....	37
3.3.2. Zanjas de infiltración.....	37
3.3.3. Cerramiento perimetral del área.....	37
3.3.4. Diques de piedra.....	38
3.3.5. Vertederos de excedencia.....	38
3.3.6. Plantación forestal.....	38
3.4. Diseño de cada una de las prácticas de conservación de suelos (gabinete).....	38
3.5. Fórmulas utilizadas para determinación de volumen y cantidad de zanjas de infiltración, diques de piedra y plantación forestal.....	38

3.6. Procedimiento para sacar porcentajes de depreciación de herramientas y equipo.....	42
3.6.1. Proceso de construcción de la práctica (cerramiento perimetral, zanjas de infiltración, construcción de diques de piedra, plantación forestal, presa de tierra construcción de vertedero de excedencias)	43
3.6.1.1. Cerramiento perimetral con alambre de púa del área.....	43
3.6.1.2. Zanjas de infiltración.....	44
3.6.1.3. Diques de piedra.....	45
3.6.1.4. Plantación forestal.....	46
3.6.1.5. Construcción de presa de tierra.....	47
3.6.1.6. Construcción de vertedero.....	48
3.4. Materiales.....	49
4. RESULTADOS.....	51
4.1 Presentación, análisis e interpretación de la información recabada.....	51
4.1.2. Sistematización de resultados.....	51
4.1.2.1. Cerramiento perimetral (ítem N° 1)	51
4.1.2.1.1. Análisis comparativo entre resultados del cerramiento perimetral determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sub Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	55
4.1.2.2. Diques de piedra (ítem N° 2)	61
4.1.2.2.1. Análisis comparativo entre resultados de la construcción de diques de piedra determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sub Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	61
4.1.2.3. Zanjas de infiltración (ítem N°3)	63

4.1.2.3.1. Análisis comparativo entre resultados excavado de zanjas de infiltración determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sub Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	63
4.1.2.4. Plantación forestal (ítem No 4)	65
4.1.2.4.1. Análisis comparativo entre resultados de plantación forestal determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sud Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	68
4.1.2.5. Vertederos de excedencia (ítem N° 5)	68
4.1.2.5.1. Análisis comparativo entre resultados de la construcción del vertedero de excedencia determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sub Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	70
4.1.2.6. Excavación de atajado (ítem N° 6)	70
4.1.2.6.1. Análisis comparativo entre resultados de la excavación de la presa de tierra determinados y el proyecto Estudio Integral TESA, Restauración y Manejo Integral de la Sub Cuenca Media del Rio Santa Ana.....	77
4.1.3. Costos de los ítems de las diferentes técnicas físicas y biológicas para la conservación de suelos.....	77
4.1.4. Análisis comparativo del costo que corresponden a los 6 ítems con respecto al costo que se tendría en el proyecto integral TESA.....	79
4.1.5. Los gastos administrativos e imprevistos representan el 10%, del costo total los cuales se detallan en la tabla.....	80
4.2. Informe de la institución sobre el trabajo realizado.....	80
5. CONCLUSIONES.....	82
6. RECOMENDACIONES.....	83
7. BIBLIOGRAFÍA.....	84

ANEXOS

1. Fotografías

- **Anexo N° 1 cerramiento perimetral**
- **Anexo No 2 de diques**
- **Anexo N° 3 de zanjas de infiltración**
- **Anexo N° 4 de plantación**
- **Anexo N° 5 de vertedero de excedencia**
- **Anexo N° 6 del atajado de tierra**

2. Anexo N° 7 Mapa base de ubicación de la practica

Mapa de la sub cuenca media del rio santa Ana

3. Anexo N° 8 Ensayo de granulometría del suelo

4. Anexo N° 9 Diseños de cada practica

- **Diseño de toda la obra por ítems.**
- **Diseño del cerramiento perimetral**
- **Diseño de diques**
- **Diseño de zanjas de infiltración**
- **Diseño de plantación**
- **Diseño de vertedero de excedencia**

5. Anexo N° 10 Tabla de porcentaje de depreciación de herramientas y equipos

6. Anexo N° 11 planos de diseño de la presa

Diseño Plano progresivas

Diseño plano de terraplén y talud

Progresivas de volumen de materia a ser compactado en el terraplén

Plano de planta del área de aporte

Plano de planta del espejo de agua

Gráfico del espejo de agua

Gráfico del volumen de embalse

Tabla de volumen de excavación

7. Anexo N° 12 Planillas de proforma de cotización de herramientas y materiales

Cuadro N° 1	
Tabla de los diferentes ítems.....	50
4.1.2.1. Cerramiento perimetral (ítem No 1)	50-55
Cuadro N° 2	
Cuadro N° 3	
Cuadro N° 4	
Cuadro N° 5	
Cuadro N° 6	
Cuadro N° 7	
Cuadro N° 8	
4.1.2.2. Diques (ítem N° 2)	56-60
Cuadro N° 9	
Cuadro N° 10	
Cuadro N° 11	
Cuadro N°12	
Cuadro N° 13	
Cuadro N°14	
4.1.2.3. Zanjas de infiltración (ítem N°3)	61-64
Cuadro N° 15	
Cuadro N° 16	

Cuadro N° 17

Cuadro N° 18

Cuadro N°19

Cuadro N° 20

4.1.2.4. Plantación forestal (ítem N° 4)65-70

Cuadro N° 21

Cuadro N° 22

Cuadro N° 23

Cuadro No 24

Cuadro N°25

Cuadro N°26

Cuadro N° 27

4.1.2.5. Vertederos de excedencia (ítem N°5)71-73

Cuadro N° 28

Cuadro N° 29

Cuadro N° 30

Cuadro N° 31

Cuadro N°32

4.1.2.6. Excavación de la presa de tierra (ítem N° 6)74-77

Cuadro N° 33

Cuadro N° 34

|

Cuadro N° 35

Cuadro N° 36

4.1.3. Costos de los ítems de las diferentes técnicas físicas y biológicas para la conservación de suelos.

Cuadro N° 37.....75

4.1.4. Análisis comparativo del costo que corresponden a los 6 ítems con respecto al costo que se tendría en el proyecto integral TESA.

Cuadro N°38.....80

4.1.5. Los gastos administrativos e imprevistos representan el 10%, del costo total los

cuales se detallan en la tabla.

Cuadro N° 39.....82

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica N° 1.....55

Gráfica N° 2.....60

Gráfica No 3.....64

Gráfica N° 4.....68

Gráfica N° 5.....77

Gráfica N° 6..... 79