

Índice General

1. Índice	VI
1.1 Índice de Figuras	IX
1.2 Índice de Tablas	X
<hr/>	
2. Resumen	1
<hr/>	
3. Capítulo 3 Introducción	2
<hr/>	
4. Capítulo 4 Antecedentes	5
<hr/>	
4.1 Residuos Sólidos	5
4.1.1 Definición	5
4.1.2 Problemática	6
4.2 Residuos Orgánicos	8
4.2.1 Definición	8
4.2.2 Problemática	9
4.2.3 Principales Tratamientos	11
5. Capítulo 5 Compostaje	13
<hr/>	

5.1 Compostaje	13
5.1.1 Definición	13
5.1.2 Variables Físico-Químicas	14
5.1.3 Microbiología	17
6. Capítulo 6 Productos de la Composta	19
<hr/>	
6.1 Compost	19
6.2 Lixiviados	19
6.2.1 Definición	19
6.2.2 Antecedentes	20
6.2.3 Características	23
6.3 Nutrientes	24
7. Capítulo 7 Girasol	27
<hr/>	
7.1 Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	27
7.1.1 Taxonomía y Morfología	27
7.1.2 Necesidades de la Planta	28
7.1.3 Fuente de beneficios	29
8. Capítulo 8 Objetivos	31
<hr/>	

8.1 Objetivo General	31
8.2 Objetivos Específicos	31
9. Capítulo 9 Metodología	32
<hr/>	
9.1 Fase 1 Trabajo en Campo	32
9.1.1 Presentación del Proyecto	32
9.1.2 Descripción del sitio	34
9.1.3 Diseño de la Composta Comunitaria	34
9.1.4 Manejo de la Composta	36
9.2 Fase 2 Trabajo en laboratorio	38
9.2.1 A. Toma de muestra de Lixiviados	38
9.2.2 Análisis Microbiológico de Lixiviados	39
9.2.3 Análisis Químico de Lixiviados	40
9.2.4 Análisis de Metales en Lixiviados	43
9.2.5 B. Toma de Muestra de Suelo	44
9.2.6 Análisis Microbiológico del Suelo	44
9.2.7 Análisis Físico-Químico del suelo	44
9.2.8 Análisis de Metales en el Suelo	47
9.3 Fase 3 Trabajo Experimental	47
9.3.1 Determinación de los Tratamientos	47
9.3.2 Elección del Cultivo	48
9.3.3 Establecimiento del Cultivo	48

9.3.4	Dosificación de Riego	50
9.3.5	Variables de Evaluación	51
9.3.6	Análisis de Datos	53
10. Capítulo 10 Resultados y Discusión		54
<hr/>		
10.1	Fase 1	54
10.1.1	Establecimiento de la Composta comunitaria	54
10.1.2	Trabajo con la Comunidad	56
10.1.3	Logros Obtenidos	57
10.2	Fase 2	60
10.2.1	Resultados de Análisis de Lixiviados	60
10.2.2	Comparación de Muestras de Lixiviados	63
10.2.3	Resultados de Análisis del Suelo	69
10.3	Fase 3	73
11. Capítulo 11 Conclusiones		79
<hr/>		
12. Capítulo 12 Bibliografía		81
<hr/>		
13. Capítulo 13 Apéndice		86
<hr/>		

13.1 Plano 1. Ubicación de la Composta	86
13.2 Plano 2. Diseño de la Composta	87
13.3 Plano 3. Vista Lateral de Cama de Composta	88
13.4 Circular	89
13.5 Cronograma de Trabajo	90
13.6 Propaganda de trabajo Comunitario	91
13.7 Determinación de Bacterias Coliformes	93
13.8 Determinación de pH	96
13.9 Determinación DBO₅	97
13.10 Determinación de N. Total	99
13.11 Determinación de N. Total	99
13.12 Determinación de N. Amoniacal	104
13.13 Determinación de Nitratos	108
13.14 Determinación de Fósforo	111
13.15 Determinación de Cromo Hexavalente	114
13.16 Preparación de Suelo para Plomo y Cadmio	115
13.17 Determinación Plomo y Cadmio	117
13.18 Determinación de Humedad	121
13.19 Determinación de Materia Orgánica	123
13.20 Determinación de Textura	124
13.21 Análisis Estadístico	128

Índice de Figuras

Figura 1. Residuos sólidos en San Andrés Cholula	5
Figura 2. Cama de Composta con Residuos Orgánicos	8
Figura 3. Trabajo con la Comunidad	13
Figura 4. Sucesiones Biológicas en la Composta	16
Figura 5. Flores de Girasol, Cultivadas durante el proyecto	28
Figura 6. H. Ayuntamiento de San Andrés Cholula	32
Figura 7. Capacitación Teórica a padres de familia	33
Figura 8. Jardín de niños “Juan Rulfo”	34
Figura 9. Tubos con caldo lactosado	39
Figura 10. Espectrofotómetro HACH	41
Figura 11. Digestor HACH	46
Figura 12. Invernadero Construido para el experimento	49
Figura 13. Marcaje por color para cada tratamiento	49
Figura 14. Fertilizante Triple 17	50
Figura 15. Riego de lixiviados	50
Figura 16. Riego con Agua	51
Figura 17. Medición de Altura	51
Figura 18. Cosechas de girasoles	52
Figura 19. Secado de raíces lavadas	52
Figura 20. Fragmentos de girasoles	52
Figura 21. Empaque de girasoles	52

Figura 22. Peso seco con la estufa a 105°	52
Figura 23. Planta de girasol con tres primordios florales	53
Figura 24. Toma de datos altura	53
Figura 25. Construcción del piso de cemento	54
Figura 26. Cercado de la composta	54
Figura 27. Aspecto final de la composta comunitaria	55
Figura 28. Participación de padres de familia	57
Figura 29. Herramienta de trabajo	58
Figura 30. Cama 1 con abono cernido, y cama 2 con residuos en descomposición	58
Figura 31. Medios de comunicación	59
Figura 32. Alumno del jardín de niños	59
Figura 33. Escurrimiento de lixiviados de la cama a la canaleta de lix.	61
Figura 34. Escurrimiento de lixiviados a la fosa receptora	61
Figura 35. Determinación de pH	64
Figura 36. Determinación de DBO₅	64
Figura 37. Determinación de Nitrógeno Total	65
Figura 38. Determinación de Nitrógeno Amoniacal	65
Figura 39. Determinación de Nitratos	66
Figura 40. Determinación de Fósforo	66
Figura 41. Determinación de Bacterias Coliformes	67
Figura 42. Aspecto y Turbidez de la muestra V₂ y V₁	68
Figura 43. Toma de muestra compuesta del suelo	72
Figura 44. Muestras de suelo de cada tratamiento después del cultivo	72
Figura 45. Determinación de pH	73

Figura 46. Plantas de girasol cultivadas en maceta	73
Figura 47. Plantas de girasol a peso seco	75
Figura 48. Numero de primordios florales en girasoles cultivados	76
Figura 49. Panorámica de la composta comunitaria “Juan Rulfo”	77

Índice de Tablas

Tabla 1. Relación Carbono / Nitrógeno de varios Residuos Orgánicos	17
Tabla 2. Promedio de lixiviados de cuatro compostas por el CWC.	22
Tabla 3. Identificación de color por tratamiento	49
Tabla 4. Dosis de fertilización por cada tratamiento	50
Tabla 5. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra V₁	60
Tabla 6. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra V₂	61
Tabla 7. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra N₁	62
Tabla 8. Límites máximos permisibles NOM-EM-034-FITO-2000	63
Tabla 9. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra SV	69
Tabla 10. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra SL	70
Tabla 11. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra SQ	70
Tabla 12. Análisis fisicoquímico y microbiológico de la muestra SA	71
Tabla 13. ANOVA Altura en cm de plantas de girasol cultivadas	74
Tabla 14. ANOVA Peso seco en gr. de plantas de girasol cultivadas	74
Tabla 15. ANOVA Número de Primordios florales de plantas de girasol cultivadas	76