

UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS:

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA UNA GESTIÓN
ADECUADA EN EL CENTRO POBLADO DE SAN ANTONIO DEL DISTRITO
DE MOQUEGUA, REGIÓN MOQUEGUA.”**

PRESENTADO POR:

BACH. MARY ANDREA HERRERA PINTO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL.

**MOQUEGUA – PERÚ
2014**

DEDICATORIA

La presente tesis quiero dedicarla, primeramente a nuestro Divino hacedor por haberme permitido concluir con éxito el objetivo propuesto por mi persona.

Seguidamente quiero dedicarlo a mis padres por ser quienes han guiado mi existencia, y mi formación profesional.

En tercer lugar quiero dedicarlo a mi casa superior de estudios la Universidad “José Carlos Mariátegui” de Moquegua y mis docentes quienes han hecho de mí una profesional que ha de contribuir a la mejora de una sociedad, más equitativa.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad José Carlos Mariátegui en especial a la Facultad de Ingeniería – Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por el aporte cognoscitivo durante el tiempo de permanencia en sus claustros.
- A la Municipalidad de Centro Poblado de San Antonio por el apoyo prestado en la realización de la presente investigación, la misma que les ha de servir como línea de base para la implementación de diferentes proyectos en beneficio de la población del centro poblado de San Antonio, referente al tema de residuos sólidos.
- A mis compañeros que se vienen formando en la carrera profesional de ingeniería ambiental, por su invaluable apoyo en la caracterización de los residuos sólidos, en el centro poblado de San Antonio.
- A mi asesor y jurados, un eterno agradecimiento, por haber contribuido en la mejora de mi práctica en investigación.

Índice.

1.1. Descripción del Problema	5
1.1.1. Antecedentes del problema.....	5
1.1.2. Problemática de la investigación	10
1.2. Formulación del Problema	10
1.3. Justificación	12
1.4. Alcances y limitaciones	13
1.4.1. Alcances	13
1.4.2. Limitaciones.....	13
1.5. Objetivos.....	14
1.5.1. Objetivo General	14
1.5.2. Objetivos Específicos	14
1.6. Hipótesis	15
1.6.1. Hipótesis global.....	15
1.6.2. Sub hipótesis	15
1.7. Variables.....	16
1.7.1. Identificación de variables.....	16

1.7.2.	Operacionalización de variables	18
1.8.	Diseño de la Investigación	19
1.8.1.	Diseño no experimental	19
1.8.2.	Población y muestra.	20
1.8.3.	Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	21
2.1.	Marco Referencial.....	28
2.1.1.	Residuos Sólidos.	28
2.1.2.	Gestión de Residuos Sólidos.	30
2.1.3.	Clasificación de Residuos Sólidos.	32
2.2.	Base Legal con respecto al Problema.	39
III.	DESARROLLO.....	41
IV.	RESULTADOS	42
4.1.	Determinación la Composición Porcentual de los Residuos Sólidos Generados en el Centro Poblado de San Antonio.	42
4.2.	Determinación de la Producción per cápita de los Residuos Sólidos Generados en el Centro Poblado de San Antonio.	46
4.2.1.	Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos domiciliarios (ppcd).....	46
4.2.2.	Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos en los mercados (ppcm).....	48

4.2.3. Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos en los colegios (ppcc).....	49
4.2.4. Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos en los hoteles (ppch).....	51
4.2.5. Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos en los restaurantes (ppcr).....	52
4.2.6. Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos en el barrio (ppcb).....	53
4.2.6. Determinación de la producción per cápita de los residuos sólidos población en el Centro Poblado de San Antonio.....	54
4.3. Determinación del Volumen Generado y Proyectado de los Residuos Sólidos Municipales, y la dimensión adecuada del Relleno Sanitario en el Centro Poblado de San Antonio.....	55
V. DISCUSIONES.....	58
5.1. Composición Porcentual de los Residuos Sólidos Generados en el Centro Poblado de San Antonio.....	58
5.2. Producción per cápita de los Residuos Sólidos en el Centro Poblado de San Antonio.....	63
5.3. Dimensionamiento del relleno sanitario.....	64
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1. Conclusiones.....	66

5.2. Recomendaciones.....	67
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	73

Índice de Cuadros.

Cuadro 1. Operacionalización de la variable	18
Cuadro 2. Proyección la Población del Centro Poblado de San Antonio al año 2014	42
Cuadro 3. Composición porcentual de los residuos sólidos generados en el Centro Poblado de San Antonio.	44
Cuadro 4. Producción per cápita de los residuos sólidos domiciliarios en el Centro Poblado de San Antonio.	47
Cuadro 5. Producción per cápita de los residuos sólidos de mercados en el Centro Poblado de San Antonio.	49
Cuadro 6. Producción per cápita de los residuos sólidos en los colegios en el Centro Poblado de San Antonio (ppcc).....	50
Cuadro 7. Producción per cápita de los residuos sólidos en los hoteles en el Centro Poblado de San Antonio.....	51
Cuadro 8. Producción per cápita de los residuos sólidos en los restaurantes en el Centro Poblado de San Antonio.	52
Cuadro 9. Producción per cápita de los residuos sólidos en el barrido del Centro Poblado de San Antonio	53
Cuadro 10. Producción per cápita en la Municipalidad de Centro Poblado de San Antonio .	54
Cuadro 11. Volumen Generado, proyectado y la dimensión adecuada del Relleno Sanitario.	56

Índice de Figuras.

Figura 1. Metodología para el cálculo de área necesaria de un relleno sanitario.	27
Figura 2. Diagrama de sectores de la composición de los residuos sólidos generados en el Centro Poblado de San Antonio.	45

Índice de Anexos.

Anexo 1. Mapa del Centro Poblado de San Antonio de la Región Moquegua.	74
Anexo 2. Ficha de campo para residuos sólidos domiciliarios.	75
Anexo 3. Hoja de trabajo para cálculo de producción per cápita.	76
Anexo 4. Cuadros de información obtenida para la caracterización de los residuos sólidos. .	77
Anexo 5. Instituciones Educativas del Centro Poblado de San Antonio.....	80
Anexo 6. Mercados y Ferias del Centro Poblado de San Antonio	81
Anexo 7. Panel fotográfico.....	82
Anexo 8. Constancia de ejecución	92
Anexo 9. Propuesta de diseño de relleno sanitario.	93

Índice de Imágenes.

Imagen 1. Caracterización con los estudiantes de Ingeniería Ambiental la UJCM.....	82
Imagen 2. Caracterización en la Feria Altiplano	82
Imagen 3. Separación de materia orgánica.	83
Imagen 4. Cuantificación de los residuos sólidos del Mercado Manco Capac.	83
Imagen 5. Cuantificación de los residuos del mercado 29 de Octubre	84
Imagen 6. Cuantificación de los residuos sólidos procedentes de barrido.	84
Imagen 7. Cuantificación de los residuos generados en las Instituciones Educativas.....	85
Imagen 8. Vehículo alquilado para el recojo de residuos domiciliarios.....	85
Imagen 9. Recojo de residuos domiciliarios junto al camión recolector.....	86
Imagen 10. Zona de disposición transitoria.	86
Imagen 11. Traslado de los residuos sólidos recolectados antes de su caracterización.	87
Imagen 12. Apertura de los residuos generados en el mercado Manco Capac.	87
Imagen 13. Separación luego de su caracterización según el tipo de residuos sólido.	88
Imagen 14. Caracterización de los residuos domiciliarios.....	88
Imagen 15. Cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios según el tipo.	89
Imagen 16. Llenado de la ficha de campo.	89
Imagen 17. Presencia de residuos de origen hospitalario.	90
Imagen 18. Apertura de bolsa con residuos domiciliarios.	90
Imagen 19. Envío de los residuos caracterizados hacia el botadero municipal.....	91

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Centro Poblado de San Antonio, Distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Región Moquegua, que se ubica en las siguientes coordenadas: latitud 17°12'26.92"S y longitud 70°57'0.69"O. Con el fin de caracterizar los residuos sólidos en el Centro Poblado de San Antonio, para lo cual se determinó la producción per cápita (ppc), se estableció la composición porcentual y evaluó el volumen generado para dimensionar un relleno sanitario. La metodología utilizada es la propuesta por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS). En los resultados se muestra que la Municipalidad de Centro Poblado de San Antonio presenta una población de 17113 habitantes al año 2014, del cual se obtuvo una muestra representativa de 149 habitantes. La caracterización de residuos sólidos porcentuales obtuvo la siguiente composición: el material orgánico con 42.83%, material inerte con 20.68%, pañales, toallas higiénicas y papel higiénico con 10.09%, otros con 6.58%, plástico no rígido con 3.17%, papel con 2.36%, PET con 2.36%, vidrio con 1.62%, huesos con 1.55%, cartón con 1.51%, metales no ferrosos con 1.44%, madera con 1.24%, PEAD con 1.20%, cuero con 1.03%, telas y textiles con 1.00%, tecnopor con 0.57%, caucho y jebe con 0.34%, metales ferrosos con 0.21%, pilas con 0.21% respectivamente. La producción per cápita de residuos sólidos generados por los

habitantes es de 0.654 Kg/día-hab, a partir de ello se genera 11194.959 Kg/día y al año se producen 4086.160 T/año. El volumen generado y/o acumulado durante los 10 años de vida útil del relleno sanitario es de 99057.602 m³ para el cual se necesitaran 2.14 has con una profundidad de 6 m del relleno sanitario.