



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

Evaluación de la humedad de suelo tratado con compost y partículas de poliestireno en muestras provenientes de la comunidad de Hatunpampa del Distrito de Canchabamba- Huánuco, 2015

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Karina Santisteban Flores

ASESOR:

Alejandro Suarez Alvites Ph.D

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y Protección de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2015- II

JURADOS

.....

JURADO 1

Ph.D Alejandro Suarez Alvites

.....

JURADO 2

Mg. José Plutarco Saavedra Pacheco

.....

JURADO 3

Mg. Martha Avilés Pavón

Dedicatoria

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios por haberme permitido lograr mis objetivos; a mis padres porque que me apoyaron moral y económicamente y en especial a mi hija Anahí que es mi motivo para seguir adelante.

Agradecimientos

Al profesor Alejandro Suarez Alvites, por brindarme su ayuda para la elaboración de mi proyecto de tesis y desarrollo y conclusión de la tesis además, por inculcarme valores como la responsabilidad, respeto, puntualidad y ser un profesional competitivo.

A la Mg. Haydee Suarez, por brindarme su ayuda en el desarrollo de la tesis y por inculcarme valores como la responsabilidad, respeto, puntualidad y ser un profesional competitivo.

A la Universidad Cesar Vallejo por brindarme la oportunidad de desarrollar mis conocimientos y capacidades.

Declaración de autenticidad

Yo Karina Santisteban Flores con DNI N° 44741754, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2015

Karina Santisteban Flores

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Evaluación de la humedad de suelo tratado con compost y partículas de poliestireno en muestras provenientes de la comunidad de Hatunpampa del Distrito de Canchabamba- Huánuco, 2015", la misma que someto a su consideración para su evaluación y confirmar el cumplimiento de los requisitos para aprobación que conlleve a obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Karina Santisteban Flores

ÍNDICE

JURADOS	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimientos	IV
Declaración de autenticidad.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE.....	VII
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos Previos.....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	7
1.3.1. El suelo.....	7
1.3.2. El compostaje.....	8
1.3.3. Beneficios de la utilización del compost.....	9
1.3.3.1. Efectos del compost sobre las propiedades físicas de los suelos.....	10
1.3.3.2. Efecto de la Materia Orgánica Sobre las Propiedades Físicas del Suelo.....	11
1.3.4. El poliestireno.....	12
1.3.5. Definición del polímero	13
1.3.5.1. Polímeros para la retención de agua en el suelo	14
1.3.5.2. Recomendación de polímeros en su uso en la agricultura.....	15
1.4. Formulación del Problema.....	16
1.4.1. Problema general.....	16
1.4.2. Problemas específicos.....	16
1.5. Justificación de estudio	16
1.5.1. Justificación técnica.....	16
1.5.2. Justificación socioeconómica.....	16

1.6. Hipótesis.....	16
1.6.1. Hipótesis general	16
1.6.2. Hipótesis específicos.....	17
1.7. Objetivos.....	17
1.7.1. Objetivo general.....	17
1.7.2. Objetivos específicos	17
II. MÉTODO	18
2.1. Tipo de estudio	18
2.2. Diseño de investigación	18
2.3. Operacionalización de variables.....	24
2.4. Población y muestra.....	25
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	25
2.6. Métodos de análisis de datos.....	26
2.7. Aspectos éticos.....	26
III. RESULTADOS	27
3.1. Materiales y equipos utilizados para el procedimiento.....	27
3.2. Etapas desarrolladas en el laboratorio	27
3.3. Modelo obtenido usando regresión de variables múltiples en el programa Mathcad.....	31
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS.....	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Efectos principales del compost sobre las propiedades físicas del suelo (Sánchez y Delgado).	9
Tabla 2: Tabla de resumen de las características del EPS.	13
Tabla 3: Diseño de experimento resumido.	19
Tabla 4: Operacionalización de la variable dependiente.	24
Tabla 5: Operacionalización de la variable independiente.	24
Tabla 6: Etapas del estudio, técnicas e instrumentos.	26
Tabla 7: El peso de la humedad perdida en total.	30
Tabla 8: Muestras de suelo a 110°C hasta obtener peso constante.	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Suelo de la comunidad de Hatunpampa en proceso de erosión.	2
Figura 2: Realizando el muestreo de suelos en la comunidad de Hatunpampa.	7
Figura 3: Preparación de compost en el área cercana a la zona de alta erosión.	8
Figura 4: Poliestireno (EPS) en forma de pequeñas esferas .	12
Figura 5: Símbolo internacional y formula química simplificada del EPS.	13
Figura 6: Esquema del diseño de experimentos en la cual las variables son evaluadas a tres niveles.	19
Figura 7: Esquema de difusión de agua a través de la muestra de suelo	23
Figura 8: Las nueve muestras de suelos, tratado con compost y partículas de poliestireno ya pesadas.	28
Figura 9: Aplicando agua destilada a las nueve muestras de suelo.	28
Figura 10: Los nueve ventiladores de doce voltios para mantener la humedad constante.	29
Figura 11: Las muestras de suelo y los ventiladores en funcionamiento.	29
Figura 12: Primer orden superficie de respuesta y la ruta de ascenso más empinado.	33
Figura 13: Plano del modelo de análisis de datos.	34
Figura 14: El análisis de una superficie de respuesta de segundo orden.	37

RESUMEN

El presente trabajo evaluó el contenido de humedad de un suelo franco arcilloso, para lo cual nueve muestras de suelo fueron acondicionadas con compost y partículas de poliestireno. El método incluye la modificación de la cantidad de dos acondicionadores mezclados con la muestra de suelo. El diseño de experimentos, “superficie de respuesta”, requiere evaluar la magnitud de las variables independientes a tres niveles para medir la magnitud de cambio de la variable dependiente. La primera variable independiente es la cantidad de compost y adoptó tres niveles diferentes incluyendo 20, 25, y 30 gramos respectivamente. La siguiente variable independiente es la cantidad de partículas de poliestireno de forma esférica de diámetro de 3 mm y la magnitud de su masa varía en tres niveles 0.8, 1.1, y 1.4 gramos respectivamente. Para cada combinación de las variables independientes se midió el contenido de humedad en el suelo. Para una mezcla uniforme los resultados experimentales muestran que según se incrementa la cantidad de compost y se disminuye la cantidad de partículas de poliestireno, la humedad en las muestras de suelo es retenida eficientemente. No obstante cuando la matriz se organiza en estratos de modo que el poliestireno ocupa la parte baja, el compost ocupa la parte intermedia y el suelo ocupa la parte alta, el experimento demuestra que cuando se incrementa la masa de poliestireno y se reduce la masa de compost la humedad en el suelo es retenida eficientemente.

Palabras claves: Humedad de suelos, compost, partículas de poliestireno.

ABSTRACT

This study evaluated the moisture content of a clay loam soil, for which nine samples of soil were fitted with compost and polystyrene particles. The method includes modifying the amount of two mixed with the soil sample conditioners. The design of experiments, "response surface" requires assessing the extent of the independent variables at three levels to measure the magnitude of change in the dependent variable. The first independent variable is the amount of compost and adopted three different levels including 20, 25, and 30 grams respectively. The following independent variable is the amount of polystyrene particles spherical diameter of 3 mm and the size of its mass varies in three levels 0.8, 1.1, and 1.4 grams respectively. For each combination of independent variables moisture content in the soil was measured. For uniform mixing experimental results show that as the amount of compost is increased and the amount of polystyrene particles is decreased, the moisture in the soil samples is retained efficiently. However when the matrix is organized in layers so that the polystyrene occupies the bottom, compost occupies the middle part and occupies the top floor, the experiment shows that when the mass of polystyrene increases and decreases mass the compost soil moisture is retained efficiently.

Keywords: soil moisture, composting, polystyrene particles.