

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Implementación de una planta de valorización de
residuos sólidos orgánicos en el distrito de Cerro
Colorado - Arequipa, 2019**

Karol Angly Cristabel Vera Ninasivincha

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2021

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTO

Estoy muy agradecida con la Universidad Continental, donde tengo la oportunidad de obtener un título profesional en ingeniería ambiental, institución donde puedo plasmar mi experiencia laboral en el campo de la ingeniería ambiental y transmitir lo aprendido.

Del mismo modo, agradezco a mis padres por su orientación y apoyo; finalmente logré mi meta de convertirme en ingeniera ambiental.

DEDICATORIA

A mis padres, Adela y Fredy, por su apoyo incondicional, al sostenerme en mis momentos de flaqueza y enseñarme a persistir, hasta brillar potentemente en lo más alto, dando luz y alegría a los demás.

Índice General

Agradecimiento	2
Dedicatoria.....	3
Índice General	4
Indice de Cuadros	7
Índice de Figuras.....	8
Resumen Ejecutivo.....	9
Introducción	10
Capítulo I: Aspectos Generales de la Institución	12
Datos Generales de la Institución.....	12
Actividades Principales de la Institución	12
Reseña Histórica de la Institución.....	13
Organigrama de la Institución	14
Visión y Misión.....	14
Bases Legales o Documentos Administrativos.....	15
Descripción del Área donde Realiza sus Actividades Profesionales	16
Descripción del Cargo y de las Responsabilidades del Bachiller en la Institución	17
Capítulo II: Aspectos Generales de las Actividades Profesionales.....	21
Antecedentes o Diagnostico Situacional.....	21
Identificación de Oportunidades o Necesidad en el Área de Actividad Profesional.....	21
Objetivos de la Actividad Profesional	22
Justificación de la Actividad Profesional.....	23
Resultados Esperados	23
Capítulo III: Marco Teorico	25
Bases Teoricas de la Metodologia	25

<i>Residuos Sólidos</i>	25
<i>Clasificación de los Residuos Sólidos según su Origen</i>	26
<i>Residuos Sólidos Orgánicos</i>	27
<i>Compostaje</i>	29
<i>Propiedades Biológicas de los Residuos Orgánicos</i>	37
<i>Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos</i>	37
<i>Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos</i>	38
<i>Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos</i>	39
Capítulo IV: Descripción de las Actividades Profesionales	40
Descripción de Actividades Profesionales	40
<i>Enfoque de las Actividades Profesionales</i>	40
<i>Alcance de las Actividades Profesionales</i>	40
<i>Entregables de las Actividades Profesionales</i>	41
Aspectos Técnicos de la Actividad Profesional	41
<i>Metodología</i>	41
<i>Técnicas</i>	41
<i>Instrumentos</i>	42
<i>Equipos y Materiales</i>	46
Ejecución de las Actividades Profesionales	53
<i>Cronograma de Actividades Realizadas</i>	53
<i>Proceso y Secuencia de las Actividades Profesionales</i>	55
Capítulo V: Resultados	56
Resultados Finales de las Actividades Realizadas	56
Logros Alcanzados	64
Dificultades Encontradas	66

Planteamiento de Mejoras	67
<i>Metodologías Propuestas</i>	<i>67</i>
<i>Descripción de la Implementación</i>	<i>67</i>
Análisis.....	68
Aporte del Bachiller en la Institución.....	68
Conclusiones	70
Recomendaciones	72
Bibliografía
Anexos

Indice de Cuadros

Tabla 1: Cronograma de actividades desarrolladas	54
Tabla 2: Distribución (KG) de los residuos sólidos orgánicos de áreas verdes por pila	56
Tabla 3: Total valorizado de material orgánico recolectado (Kg)	58
Tabla 4: Total de residuos sólidos recolectados por origen en la primera campaña.....	59
Tabla 5: Total de residuos sólidos valorizados por origen en la primera campaña	60
Tabla 6: Total de compost obtenido por origen en la primera campaña.....	61
Tabla 7: Total de residuos sólidos recolectados por origen en la segunda campaña.	62
Tabla 8: Total de residuos sólidos valorizados por origen en la segunda campaña	63
Tabla 9: Control de los parámetros fisicoquímicos de la calidad del compost.....	64

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura Organizacional Interna de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado.....	14
Figura 2: Conformación de las pilas de compostaje	32
Figura 3: Planta de valorización de los residuos sólidos orgánicos.....	39
Figura 4: Balanza tipo rampa.....	43
Figura 5: pH metro digital.....	44
Figura 6: Termómetro digital para compost	45
Figura 7: Cámara fotográfica digital.....	46
Figura 8: Equipo de cómputo portátil	47
Figura 9: Sistema de Posicionamiento Global	47
Figura 10: Equipos de Jardinería	48
Figura 11: Sacos de polipropileno	49
Figura 12: Equipos de trituración	50
Figura 13: Equipo de protección personal	51
Figura 14: Equipos de desinfección.....	52
Figura 15: Proceso de las actividades profesionales desarrolladas.....	55

Resumen Ejecutivo

Este documento detalla las actividades profesionales que se llevan a cabo dentro de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, en mi calidad de jefa del Departamento de Instrumentos de Gestión de la Sub-Gerencia de Gestión de Residuos Sólidos - Gerencia de Servicios a la Ciudad y Ambiente.

La mala gestión de los residuos sólidos urbanos tendrá un impacto negativo en el medio ambiente y la salud de la población. Cuando el ambiente se vuelva insalubre por el tratamiento de basura al aire libre, la ciudad reducirá su capacidad de recepción, pues esta situación conducirá a la reproducción de insectos y roedores, así como al hedor que se produce durante el proceso de descomposición; sin mencionar el deterioro del paisaje debido a las molestias e inconvenientes. La sensación de seguridad y el deterioro del paisaje tienen un impacto negativo directo en la salud mental.

Ante esta problemática, se plantea “Implementar una Planta de Valorización de residuos sólidos orgánicos en el distrito de Cerro Colorado – Arequipa”; la metodología que se ha empleado ha sido publicada por el Ministerio del Ambiente, en la Guía para el cumplimiento de la Meta 3 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal correspondiente al año 2019 - “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”.

Como resultados se propone valorizar los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Cerro Colorado – Arequipa en el año 2019.

Introducción

El crecimiento de la población, la concentración de la población en las zonas urbanas y el aumento de los patrones de consumo han exacerbado el problema de la gestión insuficiente de residuos sólidos que enfrentan los municipios en sus respectivas jurisdicciones. En este contexto, el Ministerio del Ambiente (MINAM), como órgano rector de la gestión y disposición nacional de residuos, viene impulsando diversas medidas para enfrentar este problema.

Los datos nacionales del año 2019, en un año se generan un total de 7 906 913 toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales el 57.64% (4 557 620 t) corresponden a residuos sólidos orgánicos que pueden ser valorizados en actividades como el compostaje; el 18.12% (1 432 771 t) corresponden a residuos sólidos inorgánicos con capacidad de valorización como botellas de plástico, chatarra, papel, entre otros; y el 15.67% (1 239 403 t) corresponden a residuos no valorizables que incluyen residuos sanitarios, pilas, entre otros residuos.

Durante el tiempo laborado en la Jefatura del Departamento de Instrumentos de Gestión, se siguió los pasos metodológicos según la Guía para el cumplimiento de la Meta 3 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal correspondiente al año 2019 - “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”.

Esta evaluación de Competencias Profesionales detalla las actividades y habilidades desarrolladas en el área de instrumentos de Gestión, divididas en cinco capítulos, de la siguiente manera:

- En el primer capítulo, los aspectos generales de la organización, los planteamientos generales de la organización, las principales actividades, la evaluación histórica, el organigrama, la misión y visión, la base legal, y una

descripción del campo y función obtenida por el bachiller, y se presentan en detalle los ejercicios de actividad profesional en la organización.

- En el segundo capítulo. Se muestran los aspectos generales de la actividad profesional, antecedentes, identificación de oportunidades o necesidades en el campo, objetivos, justificación y resultados esperados de la actividad profesional.
- En el tercer capítulo. Se presenta el marco teórico y la base teórica de las metodologías y / o actividades implementadas.
- El cuarto capítulo. Descripción de las actividades profesionales, actividades desarrolladas por la bachiller, aspectos técnicos y ejecución de las actividades profesionales descritas.
- En el capítulo quinto Resultados, se evaluarán los resultados finales, logros, dificultades, enfoques y mejoras, análisis de las actividades realizadas y los aportes del bachiller a la organización.

Capítulo I: Aspectos Generales de la Institución

Datos Generales de la Institución

Nombre de la institución: Municipalidad distrital de Cerro Colorado – Arequipa.

Cerro Colorado, es uno de los 29 distritos que conforman la provincia de Arequipa en el departamento de Arequipa, bajo la administración del Gobierno regional de Arequipa, en el sur del Perú. El distrito cuenta con una superficie 173 00 km², una población de 197954 habitantes y una densidad 1173,81 hab/km² (INEI, 2017).

Actividades Principales de la Institución

Según la Ley Orgánica de Municipalidades; la Municipalidad distrital de Cerro Colorado es: Una instancia descentralizada correspondiente al nivel de Gobierno Local, que emanan de la voluntad popular. Es una persona Jurídica de derecho público con autonomía Política, Económica y Administrativa en los asuntos de su competencia. Y ejercen las siguientes funciones (Ley N° 27972):

- **Función Gobierno.** La ejerce el alcalde y los Regidores quienes tienen la responsabilidad de definir los grandes objetivos institucionales, establecen las Políticas y metas.
- **Función Ejecutiva.** La ejercen los órganos de Dirección de Apoyo y de Línea. Son los responsables de ejecutar los Objetivos y Metas que establece el órgano de Gobierno.
- **Función Técnica.** La ejercen los órganos de Asesoramiento, tienen la definición de los Objetivos y Metas a implementarse.

Reseña Histórica de la Institución

El Distrito de Cerro Colorado fue creado en el gobierno del presidente Manuel A. Odría, mediante Ley No. 12075 del 26 de febrero de 1954, siendo su primer alcalde Alfredo Bernal Murillo (MDCC, 2021). La instalación del primer Concejo Distrital se realizó el 23 de mayo de 1954 y por Resolución Prefectoral Nro.74 se resuelve nombrar como primer alcalde del Concejo Distrital de Cerro Colorado a Don Alfredo Bernal Murillo. La historia del distrito se extiende a épocas remotas. Se cree que se dividió del pueblo de Cayma, porque un accidente geográfico lo separaba de dicha comarca. El 22 de setiembre del año 1628 el Virrey Diego Fernández de Córdoba, Márquez de Guadalcazar, entregó las tierras eriazas que dieron origen a la actual campiña de Cayma y Cerro Colorado.

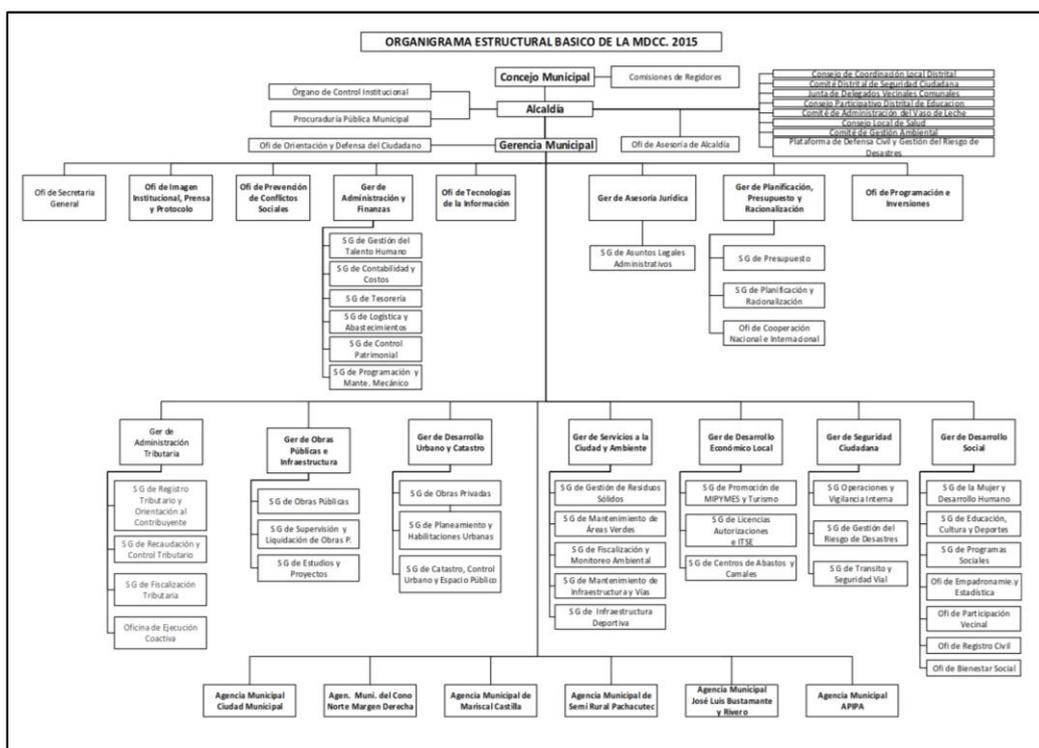
El historiador Francisco Mostajo, anota que Cerro Colorado debía pagar su cuenta de agua a la comarca caymeña, porque se había abierto un ramal desde Acequia Alta para traer agua hacia estas tierras, formando así la campiña del pueblo con la Irrigación Zamácola.

Ya en ese entonces, se conocía la existencia del pueblo de Cerro Colorado (Cerro Viejo), Pachacútec, Cerrito Los Álvarez y Zamácola, pueblos tradicionales que aún conservan sus construcciones antiguas. Se cree que el nombre “Cerro Colorado”, deviene de la Gesta Histórica del General Sánchez Cerro. La tierra colorada característica de esta zona, dieron origen al nombre del distrito, del cual fue su primera capital el recientemente creado en ese entonces pueblo de La Libertad.

Organigrama de la Institución

Figura 1

Estructura Organizacional Interna de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado



Nota: Organigrama de la Municipalidad de Cerro Colorado (MDCC, 2021).

Visión y Misión

Visión

Constituirnos como la municipalidad líder en la región y ser reconocidos por la mejora constante en nuestra labor proactiva y eficiente ofrecida por nuestros trabajadores altamente calificados a favor del bienestar de nuestra población (MDCC, 2021).

Misión

Brindar servicios de calidad con eficiencia y eficacia manteniendo una gestión transparente y responsable que garantice el manejo óptimo de los recursos públicos, promoviendo así el bienestar y desarrollo integral y sostenible de su población de manera participativa e inclusiva (MDCC, 2021).

Bases Legales o Documentos Administrativos

- **Ley N° 12075**, ART. 1°.- Créese el Distrito de Cerro Colorado, en la Provincia del Cercado de Arequipa, del Departamento del mismo nombre, cuya capital será el pueblo de "La Libertad".
- **Ley N° 27972**, Orgánica de Municipalidades y su Modificatoria, Esta Ley Fundamental regula la naturaleza, sujetos, atribuciones, funciones, organizaciones, recursos, propiedad, relaciones e instituciones de apoyo de las ciudades directamente dependientes del gobierno central del país, así como el grado institucional especial de la capital de la República, así como así como los establecidos por la Constitución Política del Estado.
- **Ley N° 27783**, Bases de la Descentralización, Esta ley tiene como objetivo desarrollar la obligación constitucional del Estado de promover la descentralización económica y administrativa sistemática para lograr el adecuado desarrollo del país, de manera gradual y ordenada Transferencia de competencias administrativas, económicas, políticas y sociales.
- **Ley N° 28024**, La ley regula la administración de intereses en la administración estatal, asegura la integridad de las acciones estatales y las actividades de quienes realizan labores administrativas.
- **Decreto Supremo N° 123-2018-PCM**, Normas del sistema administrativo orientadas a la modernización de la administración pública, definen

procedimientos, procesos, normas u otros aspectos técnicos de los organismos públicos para aplicarlas o respetarlas, así como normas complementarias a las normas básicas, relativas a una o más áreas de la modernización de la sistema de administración pública.

- Decreto **Supremo N° 0296-2018-EF**, Se aprobaron los procedimientos para el logro de las metas del programa de incentivos y la asignación de sus recursos para mejorar la gobernanza de las ciudades con orientación central para el 2019, y al mismo tiempo se emitió el decreto alto antes mencionado y el Ministerio de Economía y Finanzas adopta procedimientos para alcanzar las metas. Y destinar los recursos del plan de incentivos para la mejora y modernización de la administración central de la ciudad para 2019, relacionado con la gestión general de la ciudad. En el caso de los residuos sólidos, el Ministerio de Medio Ambiente es responsable del objetivo 3 “Implementación de un sistema integrado de gestión de residuos sólidos urbanos”, que ha sido dirigido a las ciudades subordinadas centralmente de las principales ciudades de categoría A, B, C, D y E, respectivamente.

Los municipios están sujetos a leyes y reglamentos que regulan, en general y de acuerdo con la Constitución Política del Perú, las actividades y funciones del sector público; Así como las normas técnicas del sistema de la administración pública que tienen carácter vinculante y exigible.

Descripción del Área Donde Realiza sus Actividades Profesionales

El Departamento de Herramientas de Gestión orgánicamente pertenece a la Sub-Gerencia de Gestión de Residuos Sólidos, es decir, en relación con la Gerencia de gestión de servicios para la ciudad y el medio ambiente; Es un órgano jerárquico responsable de planificar, organizar y controlar las actividades de conservación y mejora ambiental, responsable del programa de separación de recursos y del

seguimiento y control ambiental. Supervisó la ejecución de obras de saneamiento público, y la renovación y mantenimiento de parques, jardines, canchas deportivas y espacios verdes en general.

Descripción del Cargo y de las Responsabilidades del Bachiller en la Institución

Según el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) (MEDCC, 2021), de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, versión 2019, la Sub-Gerencia de Gestión de Residuos Sólidos tiene las siguientes funciones:

- a) Programar, ejecutar y supervisar el servicio de limpieza pública en el ámbito del Distrito de Cerro Colorado, ejecutando las actividades de barrido, recojo, recolección, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos.
- b) Coordinar y proponer recomendaciones a la Unidad Orgánica pertinente de la Municipalidad Provincial de Arequipa, para la elaboración, ejecución y actualización del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia.
- c) Promover, coordinar y ejecutar campañas de lavado, desinfección y erradicación de focos infecciosos de los espacios públicos del Distrito.
- d) Proponer, ejecutar y evaluar los programas de limpieza pública, programas de segregación y recuperación de residuos.
- e) Coordinar y gestionar el mantenimiento preventivo de las unidades móviles, maquinaria y equipos asignados a la subgerencia a su cargo.
- f) Coordinar con la subgerencia de áreas verdes para el transporte y tratamiento final de los residuos sólidos y otros generados en las áreas verdes del distrito de Cerro Colorado.
- g) Cumplir y hacer cumplir las normas de la ley de actividad de recicladores y su reglamento.

- h) Supervisar y controlar la ejecución de actividades de barrido, recolección y transporte de los residuos sólidos del distrito de Cerro Colorado.
- i) Elaborar y emitir cuadros resúmenes de bienes y servicios utilizados en el proceso integral de residuos sólidos, que sirva de base de datos o insumo para el estudio de costos de Arbitrios Municipales.
- j) Coordinar con la Sub-Gerencia de Gestión Ambiental la ejecución y supervisión del proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito distrital.
- k) Programar y ejecutar campañas de limpieza general de Avenidas, Urbanizaciones, Asentamientos Humanos, así como de los techos de viviendas, colegios y otras instituciones, promoviendo la participación de los vecinos.
- l) Promover, proponer y ejecutar programas de segregación de residuos sólidos en la fuente (domiciliario y comercial) en el ámbito del Distrito de Cerro Colorado.
- m) Emitir informes y/o Dictámenes, que dan curso a los procedimientos de servicios administrativos de la subgerencia, en observancia del Texto Único de Procedimientos Administrativos TUPA y TUSNE vigentes.
- n) Emitir informe final de Instrucción de los procedimientos de Sanciones Administrativas de competencia de la subgerencia.
- o) Formular, ejecutar y evaluar el Plan Operativo Institucional de la subgerencia a su cargo; así como elaborar la estadística de las acciones y resultados de la ejecución.
- p) Cumplir las normas del Sistema Nacional de Control; así como implementar las recomendaciones emitidas por el órgano de Control Institucional.
- q) Otras que le asigne la Gerencia de Servicios a la Comunidad y que sean de su competencia.

De la jefatura del Departamento de Instrumentos de Gestión:

- a) Ejecutar, supervisar y evaluar el plan de manejo de residuos sólidos y el programa de segregación en la fuente y recolección en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos, de acuerdo a los tipos de residuos en el Distrito, conforme a las disposiciones legales vigentes.
- b) Cumplir cada año con el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en coordinación con la población y asociaciones de recicladores, de acuerdo con los lineamientos fijados por el Ministerio del Ambiente y/o Ministerio de Economía y Finanzas.
- c) Informar al coordinador del Plan de Incentivos de la Municipalidad sobre los avances y cumplimiento de la meta sobre el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos.
- d) Coordinar con las asociaciones de recicladores las rutas de recojo y traslado de residuos sólidos re aprovechables.
- e) Promover la conformación y formalización de Asociaciones de recicladores.
- f) Desarrollar campañas de sensibilización a los vecinos del Distrito, para mejorar las actividades de segregación de residuos sólidos.
- g) Vigilar y apoyar a que los recicladores y segregadores cuenten con sus constancias de vacunas que asegure su disfrute de buena salud, necesario para el desempeño de sus actividades.
- h) Asumir las funciones de su competencia que le asigne la subgerencia de gestión de residuos sólidos o aquellas otorgadas por ley.
- i) Ejecutar, supervisar y evaluar el plan de manejo de residuos sólidos y el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos,

de acuerdo a los tipos de residuos en el Distrito, conforme a las disposiciones legales vigentes.

- j) Proporcionar datos de su competencia necesarios para la actualización del régimen tributario, en cuanto a los arbitrios municipales, de acuerdo a la Ley de Tributación Municipal y demás normatividad aplicable.
- k) Cumplir cada año con el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en coordinación con la población y asociaciones de recicladores, de acuerdo a los lineamientos fijados por el Ministerio del Medio Ambiente y/o Ministerio de Economía y Finanzas.
- l) Informar al coordinador del Plan de Incentivos de la Municipalidad sobre los avances y cumplimiento de la meta sobre el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos.
- m) Coordinar con las asociaciones de recicladores las rutas de recojo y traslado de residuos sólidos reaprovecharles.
- n) Promover la conformación y formalización de Asociaciones de recicladores.
- o) Desarrollar campañas de sensibilización a los vecinos del distrito, para para mejorar las actividades de segregación de residuos sólidos.
- p) Vigilar y apoyar a que los recicladores y segregadores cuenten con sus constancias de vacunas que asegure su disfrute de buena salud necesaria para el desempeño de sus actividades.
- q) Asumir las funciones de su competencia que le asigne la subgerencia de residuos sólidos o aquellas otorgadas por Ley.

Capítulo II: Aspectos Generales de las Actividades Profesionales

Antecedentes o Diagnostico Situacional

En términos genéricos (Soria, 2018), se entiende por residuo sólido municipal la recogida de escombros resultantes de la actividad humana en la ciudad, incluidos los residuos domésticos de empresas comerciales, industriales y de servicios, o de servicios. Saneamiento público urbano, desde instalaciones médicas (sanitarias y estériles), restos de construcciones civiles y restos de estaciones de transporte, puertos y aeropuertos.

La gestión de residuos sólidos incluye todos los procesos técnicos relacionados con el tratamiento, acondicionamiento, transporte, conversión, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación técnica, desde la generación hasta el tratamiento final (MINAM, 2019).

De acuerdo al estudio de Caracterización de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, el distrito genera diariamente 26.5 toneladas de RRSS, siendo los principales generadores son los mercados y las macro instituciones públicas – privadas (FAP, TDM, Aeropuerto, Aduanas).

La composición de los residuos sólidos en el distrito es del 75% de los residuos generados son aprovechables en contraposición de un 25% que no es aprovechables, siendo los residuos orgánicos aprovechables con un 42% del total.

Identificación de Oportunidades o Necesidad en el Área de Actividad Profesional

Cerro Colorado ha tenido problemas para administrar bien sus desechos sólidos, lo que, combinado con una conciencia ambiental muy baja, se ha sumado a esta falta de interés de inversión y / o falta de comprensión del sector.

Ante esta necesidad, surge la necesidad de una serie de soluciones a corto, mediano y largo plazo, que incluyan un aporte proporcionado en términos de

tecnología en el manejo y reutilización de residuos sólidos, para convertirse en una oportunidad para aplicar todos los aspectos técnicos. conocimiento y un ingeniero ambiental profesional.

Oportunidades

- Existe un área o áreas para la disposición de residuos orgánicos dentro del perímetro de la provincia.
- Mejorar la gestión, recolección, clasificación, tratamiento y reutilización de los residuos sólidos mediante la aplicación de tecnología limpia o amigable con el medio ambiente para la reutilización y beneficio de estos residuos.
- Generar oportunidades laborales que permitan la reutilización de residuos sólidos orgánicos en el marco de la normativa ambiental.

Necesidades

- Diseñar mejores lineamientos para el manejo de residuos orgánicos sólidos en el área suburbana de la gobernación, en cuanto a la recolección, clasificación, tratamiento y reutilización de estos residuos sólidos.
- Identificación de problemas ambientales en el manejo de residuos sólidos en el distrito de Cerro, Colorado.

Objetivos de la Actividad Profesional

Objetivo General

Implementar una planta de valorización de los residuos sólidos orgánicos en el distrito de Cerro Colorado – Arequipa.

Objetivos Específicos

- Planificación de la recuperación de residuos sólidos orgánicos urbanos.
- Desarrollar procedimientos previos a la recuperación de residuos orgánicos sólidos urbanos.

- Educar y capacitar a la población participante.
- Registro y registro de participantes.
- Recogida y valorización selectiva de residuos orgánicos sólidos urbanos.
- Evaluación e informe de la capacidad operativa de la planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales.
- Informar la cantidad de toneladas de residuos orgánicos sólidos municipales recolectadas por mes en 2019.

Justificación de la Actividad Profesional

Se debe realizar una gestión y evaluación adecuadas de los residuos orgánicos sólidos para reducir la contaminación ambiental causada por la mejor disposición de los residuos orgánicos sólidos en rellenos sanitarios y, a veces, en sitios no autorizados (rellenos sanitarios informales), lo que conduce a la contaminación del suelo. En este sentido, el trabajo actual ofrece sugerencias para ayudar a las personas a tener un medio ambiente limpio y utilizar tecnologías ecológicas en la reutilización de residuos sólidos orgánicos.

Al reutilizar materiales, se puede reducir el costo de compra de materias primas. Las empresas pueden fabricar algunos materiales por su cuenta y los costos para sus proveedores serán menores.

Esto no significa que la recuperación de residuos requiera una inversión de capital, pero es mejor gastar más dinero en la compra de materias primas.

Resultados Esperados

- Identificación de generación de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado.
- Problemas identificados en el tratamiento y manejo de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado.

- Desarrollar pautas mejoradas para el manejo de desechos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado.
- Proporcionar tecnologías verdes para la reutilización de desechos orgánicos en el distrito de Cerro Colorado.

Capítulo III: Marco Teórico

Bases Teóricas de la Metodología

Residuos Sólidos

Se define como parte o parte residual de un todo. El resultado de que algo sea degradado o destruido. Elementos que no se pueden utilizar después de realizar un trabajo o actividad (Tower & Tower, s.f.).

En Ley general de los residuos sólidos (2009), art. 14, define a los residuos sólidos como aquellas sustancias en la que el generador dispone y un producto que puede ser sólidos o semisólido, en consecuencia, atenta contra la salubridad y el ambiente (Ley N° 27314).

Según Enger y Smith (2006), Los residuos sólidos son una sustancia que vive en un lugar y que la gente no quiere, posteriormente se descompone y no tiene valor.

A partir de estas definiciones, queda claro que todos estos términos pueden usarse indistintamente. En inglés, el término ampliamente utilizado para referirse tanto a residuos como a residuos es “waste” (Tower & Tower, s.f.).

Al especificar que se considera 'residuo', se desprende de la definición que es un término subjetivo porque depende de los factores involucrados. Uno de los ejemplos más obvios que vemos del término subjetividad es que quien decide si un objeto dado sigue siendo útil es su dueño. Otro ejemplo es cuando existe posibilidad de reciclaje y por lo tanto el residuo deja de serlo, transformándose en materia prima de otro proceso (Tower & Tower, s.f.).

Clasificación de los Residuos Sólidos según su Origen

Los residuos sólidos se pueden clasificar de varias formas desde su origen hasta su disposición final. Se pueden dar varios usos de la sustancia, combustión, reciclaje, etc. que son los factores que permiten clasificarlos.

Por tanto, en función del origen, composición química y destino, podemos clasificar de la siguiente manera (Barradas, 2009):

- a) Residuos Orgánicos, son materiales que alguna vez estuvieron vivas se consideran a veces parte de un organismo o se derivan de la combustión de un fósil.
 - Putrescibles; Estos residuos orgánicos se crean a partir de la transformación de materiales naturales sin pérdida significativa de estructura, y tienen un alto índice de biodegradación: residuos forestales, animales, alimentos, abono animal, agricultura, etc.
 - No putrescibles, Esto ocurre cuando las propiedades de los residuos sólidos cambian tanto que, en determinadas condiciones, pierden su capacidad de biodegradarse, suelen ser combustible.
- b) Residuos sólidos inertes, Estos desechos generalmente no son biodegradables o inflamables, y provienen de la extracción y procesamiento de minerales como vidrio, roca triturada, etc.
- c) Los dos tipos de desechos anteriores pueden ser peligrosos o no peligrosos. Las propiedades físicas y químicas significan que pueden o no estar asociadas con procesos de recuperación o conversión. Está determinada por las diversas propiedades que puede tener, como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad.

La denominación común "residuo municipal" se utiliza para los residuos generados en cualquier actividad que tenga características similares a los residuos urbanos y, por tanto, puedan ser reciclados (Tower & Tower, s.f.).

Residuos Sólidos Orgánicos

Estos desechos son de origen orgánico, la mayoría de los cuales son naturalmente biodegradables (biodegradables). Suele descomponerse o convertirse en otra forma orgánica. Ejemplos obvios que se pueden considerar son: alimentos, frutas, verduras, etc., que también pueden tener un tiempo de descomposición más largo como el papel. Todos los residuos son posibles excepto los plásticos, que por su origen orgánico no se tienen en cuenta por su compleja estructura molecular (SIPAF, 2011).

Clasificación

Los residuos orgánicos se pueden clasificar de varias formas, sin embargo, los clasificaremos según su origen y sus propiedades naturales y / o físicas (SIPAF, 2011).

a) Según su fuente de generación

- Provenientes de la limpieza de las calles: Estos residuos también se consideran residuos almacenados en receptáculos públicos; El contenido que encontramos es bastante diverso, desde restos de frutas hasta plástico y papel. Por tanto, en este caso, las posibilidades de aprovecharlo están limitadas por el hecho de que son limitadas, debido a la dificultad de separar este residuo de otros residuos con diferentes propiedades entre sí.
- De institucionales: Proviene de organizaciones que pueden ser públicas o privadas. Son fundamentalmente diferentes porque

contienen papel y cartón y también podemos incluir los desperdicios de comida de los comedores de estos establecimientos.

- De mercados: Este desperdicio proviene de los mercados de alimentos esparcidos por la ciudad, así como de los centros de alimentos. Esta fuente es importante para el aprovechamiento de materia orgánica, especialmente para la posterior producción de compost.
- De origen comercial: provienen de los establecimientos comerciales, incluidas las tiendas y restaurantes que se pueden encontrar. Los restaurantes son la mayor fuente de residuos orgánicos para las operaciones de venta de alimentos.
- Domiciliarios: Estos desechos provienen de los hogares, son diferentes porque no todos producen desechos orgánicos y, a menudo, contienen restos de verduras, frutas, alimentos, recortes y papel. Se considera como un gran potencial de explotación en las industrias de nuestro país.

b) Según su naturaleza y/o característica física

- Residuos de alimentos: son residuos de diferentes orígenes, a saber: restaurantes, comedores, casas y pensiones, y piensos de centros que proporcionan todo tipo de alimentos.
- Estiércol: Son los restos de animales, obviamente de ganado, los que se utilizan para alimentar cultivos y producir mejores alimentos. El biogás es importante para las plantas.
- Restos vegetales: Se trata de restos de poda de jardines, parques, etc. Asimismo, podemos considerar las sobras que no se utilizan en la

cocción, especialmente las sobras ya sean frijoles, cáscaras de frutas, etc.

- Papel o cartón: Materiales potenciales, solo para reciclaje, pero no para el desarrollo asociado con este trabajo.
- Cuero: Son los restos de bienes o cosas resultantes de la no utilización de la piel.
- Plásticos: Estos son relaves que se producen y provienen de desechos orgánicos, y contienen etano, o compuestos del etano, y también proviene del petróleo. Sin embargo, tienen una estructura atómica compleja, por lo que no se tienen en cuenta, en comparación con las sustancias orgánicas sólidas.

Compostaje

Es el proceso mediante el cual los microorganismos descomponen los sólidos inorgánicos para convertirlos en el sustrato óptimo para la mejora del suelo (Yumpu, 2011).

Este es un proceso complejo y dinámico, que se puede dividir en cuatro etapas dependiendo del cambio de temperatura: la etapa termofílica (10-40° C), la etapa termofílica (40-60° C), la etapa de enfriamiento y finalmente la etapa de maduración (sedimentación o temperatura ambiente). En este proceso, la materia orgánica heterogénea se denomina compost, y su calidad varía y depende principalmente del tipo de materia orgánica utilizada, la tecnología de compostaje y la duración del proceso.

Elaboración del Compost

a) Materia prima para el proceso de compost

El compostaje requiere cuatro elementos básicos: desechos "verdes" (ricos en nitrógeno), desechos "marrones" (ricos en carbono) y agua y aire (oxígeno).

Se pueden tener en cuenta otros factores en el proceso de compostaje, como:

- Restos de fruta y verduras
- Flores, hojas y plantas verdes o secas
- Césped
- Restos de poda triturados
- Cenizas y aserrín de madera
- Restos de cosecha de huerto
- Estiércol de animales
- Paja

b) Segregación del material recolectado

La separación de materiales agregados incluye la remoción de partículas orgánicas que no son biodegradables y aquellas que pueden conducir a contaminación debido a actividades biológicas.

Al descargar los desechos en el techo de la planta de compostaje, el personal con protección respiratoria, manos y pies separa todos los elementos potencialmente peligrosos para el compostaje.

c) Reducción de tamaño

También conocida como fragmentación, consiste en reducir el tamaño del material para facilitar la degradación, en el caso de un tamaño

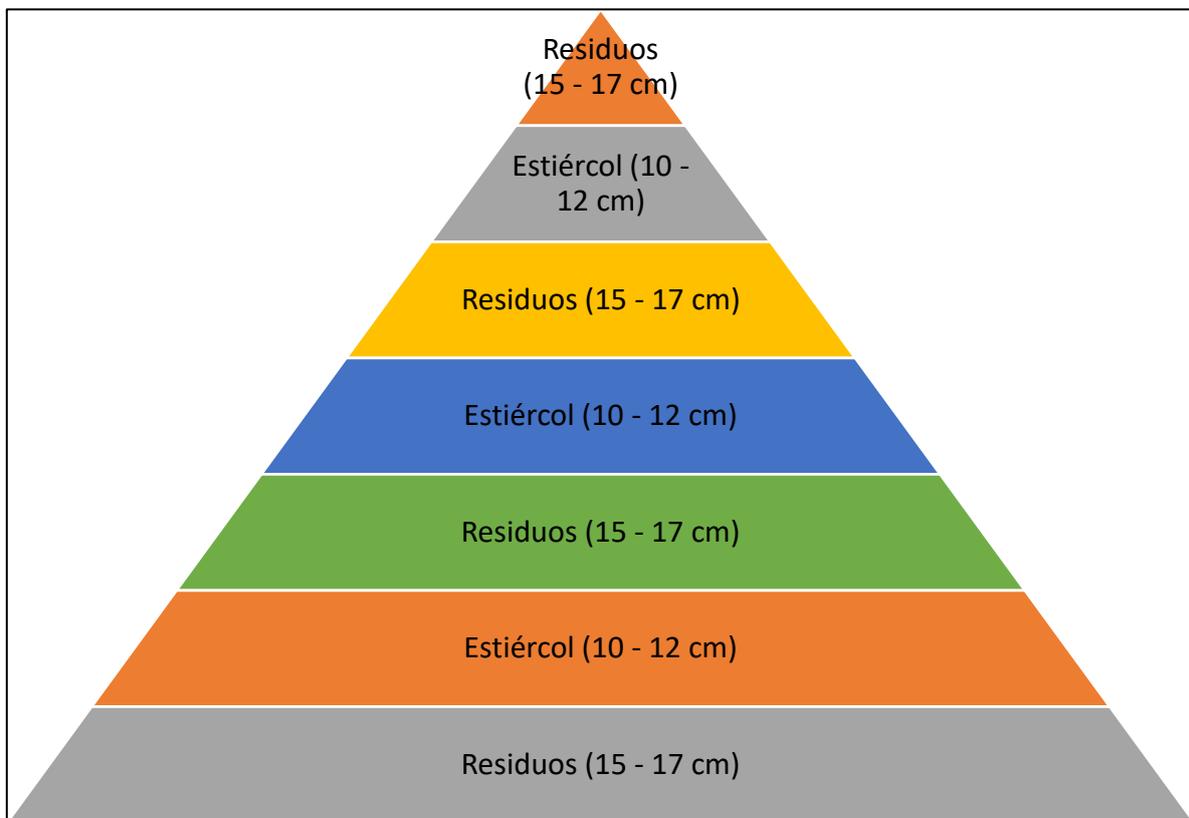
de área verde, utilizando tijeras, machetes o hachas; La trituración de materia orgánica es muy utilizada.

d) Formación de pilas

Un sistema dinámico extensivo; Los materiales se alinean o apilan, girando la sección triangular varias veces durante el proceso. Los tamaños de las pilas varían según el material y el equipo de torneado. El parámetro limitante es la altura, ya que si es demasiado grande hará que el material se comprima. Se recomienda una altura de 1,2-1,8 metros. Y el ancho es de 2.4 a 3.6 metros, la longitud de los estabilizadores solo está limitada por las dimensiones o disposición de instalación, esta dimensión no está limitada por el método.

Figura 2

Conformación de las pilas de compostaje



Nota: Elaboración Propia.

e) Degradación

Reacciones biológicas de los componentes orgánicos de la mezcla.

Diversos organismos atacan los desechos y los transforman químicamente en el transcurso de los días.

Control de Parámetros

a) Temperatura

La temperatura es una consecuencia del tipo de proceso y, por tanto, un indicador de su actividad. El aumento de la actividad biológica conduce a la generación de calor, que se retiene porque el residuo se considera una masa auto aislante, lo que aumenta la temperatura general. El aumento de temperatura durante la primera parte del proceso de compostaje indica la

presencia de materiales perecederos y condiciones de trabajo adecuadas, lo que indica un crecimiento degradable y condiciones de trabajo adecuadas, y muestra el correcto desarrollo del proceso. Las moléculas orgánicas tienen energía almacenada en sus enlaces, que se libera cuando una molécula se descompone en moléculas más simples. Los cambios de temperatura durante el proceso proporcionan información directa sobre el desempeño del proceso.

Mantener altas temperaturas asegura la limpieza del material, pero pueden ocurrir problemas con la inactivación de la mayoría de los microorganismos si se encuentran en niveles muy altos. Por tanto, es necesario lograr un equilibrio entre la máxima higiene y la biodegradación. Se considera que la mayor diversidad microbiana se logra entre 35 y 40 ° C, máxima biodegradación entre 45 y 55 ° C, y limpieza cuando supera los 55 ° C.

La temperatura que se alcanza en cada etapa depende de la energía liberada, las pérdidas (convección, radiación, conducción) y la capacidad de almacenar calor, lo que es especialmente importante cuando la energía liberada es baja. El contenido de humedad y la cantidad de minerales intervienen en el mantenimiento de la temperatura en la etapa final del proceso gracias a la gran capacidad de almacenamiento de calor.

b) Humedad

El nivel óptimo para considerar es que la humedad se encuentre entre el 40-60% que varía según el material. Para materiales fibrosos o restos de bosque espesados, la humedad máxima permitida es 75-85% y el material vegetal fresco es 50-60%. Para lograr el contenido de humedad

adecuado, se pueden mezclar diferentes tipos de desechos y el material se tritura.

c) pH

El pH es un parámetro que determina la presencia de microorganismos, ya que los valores extremos son perjudiciales para ciertos grupos. Para asegurar que las poblaciones microbianas sean lo más diversas posible al inicio del proceso de compostaje, es necesario trabajar a un pH cercano a 7. El pH máximo no es un factor de ralentización, es cinética, lo que dificulta la iniciación, el tipo de reacción y la velocidad, aunque la capacidad taponadora del residuo se produce con el tiempo debido a la formación de dióxido de carbono y amoníaco.

Además de regular la vida microbiana, el pH también es un indicador del progreso del proceso. Inicialmente, el pH puede disminuir debido a la formación de ácidos libres, pero durante el proceso el pH aumenta debido al amoníaco que se libera durante la descomposición de las proteínas. Al mismo tiempo, un aumento repentino del pH puede facilitar la liberación de nitrógeno amoniacal, porque un pH demasiado básico afecta el equilibrio ácido-base, afectando así la retención de nitrógeno.

Un pH bajo en algún punto del proceso puede indicar condiciones anaeróbicas. Los microorganismos en condiciones hipóxicas producen ácidos de cadena corta como producto metabólico, aumentando la acidez del ambiente.

El rango de pH de las pilas se encuentra en el pH más bajo de 7 y el pH máximo de 8 y es un indicador ácido o básico de la calidad del compost.

Tecnología Implementada

Maximizar el uso de los desechos generados y, por lo tanto, minimizar los desechos que se eliminarán en vertederos controlados, ayuda a conservar y reducir la necesidad de recursos naturales, reducir el consumo de energía, mantener el sitio de disposición final, reducir costos y reducir la contaminación ambiental.

La tecnología aplicada para el desarrollo de la evaluación de los residuos sólidos orgánicos municipales este año 2019 es el método neumático - ventilación estática de los pilotes, que incluye la distribución de materia orgánica proveniente de poda de jardín y ramas cortadas, formando una pirámide truncada, dejando el parte superior libre para ventilar manualmente con herramientas (pala, llana, dispositivo de ventilación, etc.).

La tecnología de compostaje es un método de procesamiento en el que la materia orgánica se estabiliza por la acción de microorganismos y se convierte en compost, un fertilizante natural rico en nutrientes y fácil de usar para el ser humano. Tipos de tierra cultivable.

El oxígeno requerido se proporciona mediante ventilación pasiva o ventilación forzada. El primero se debe a la difusión molecular y al movimiento natural del aire (viento y convección). Esto último ocurre mediante el uso de un ventilador o mediante la succión del aire que se mueve a través del recocado. Para obtener un material homogéneo, el material debe mezclarse / ciclarse hasta alcanzar la etapa final de maduración, durante la cual

la velocidad de descomposición disminuye y la temperatura disminuye. El tiempo de residencia requerido para el compost maduro es de entre 6 y 12 semanas. Lo que requiere mucho espacio. Los tiempos de fertilización pueden variar según las condiciones de aireación, temperatura, humedad y agitación proporcionadas al sistema. Debido a la gran cantidad de residuos orgánicos, se utilizaron sistemas de compostaje a escala industrial, constituidos por pilas o hileras invertidas, que periódicamente se volteaban para airear el material en descomposición. En este punto, la humedad, la temperatura y la aireación de los desechos deben controlarse regularmente para garantizar el éxito del proceso.

Finalmente, la descomposición disminuyó y la temperatura disminuyó hasta que se alcanzaron las condiciones ambientales. En este punto, la materia orgánica ha alcanzado un nivel estable y está lista para ser aplicada a cultivos o comercializada como fertilizante rico en micro y macronutrientes.

Proceso de Compostaje Aerobio

Las fases de la elaboración del compost se ven resumidas en 4 etapas generales, las cuales engloban las operaciones antes descritas:

- a) **Mesófila:** Esta es la primera etapa y se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos, la primera de las cuales es una bacteria que por su gran tamaño inicia el proceso, multiplicándose y consumiendo los carbohidratos más degradables, lo que conduce a una temperatura elevada, alrededor de 33 - 35° C.
- b) **Termófila:** Durante este período, la temperatura sube a 37-42° C, el calor desaparece, las hierbas mueren y comienza el deterioro del calor. En este paso, las ceras, proteínas, hemicelulosa, lignina y celulosa rara vez se

hidrolizan. También crecen bacterias formadoras de esporas y actinomicetos.

- c) Enfriamiento: La temperatura desciende gradualmente hasta alcanzar la temperatura ambiente, se consumen sustancias degradables, desaparecen los termófilos y el proceso es continuado por actinomicetos y esporas. Cuando comienza el enfriamiento, los hongos refractarios en las áreas más frías del proceso descomponen la celulosa.
- d) Maduración: Puede considerarse como un complemento definitivo a las fases que se producen durante la fermentación, reduciendo la actividad metabólica.

Propiedades Biológicas de los Residuos Orgánicos

- Es soluble en agua y puede ser almidón, aminoácidos y varios ácidos en forma orgánica.
- La hemicelulosa consta de dos a seis átomos de carbono.
- La celulosa consta de seis átomos de carbono, que se condensan en glucosa.
- La lignina se encuentra en periódicos o papel y es un polímero.
- La lignocelulosa es una mezcla de lignina y celulosa.
- La proteína es una cadena de aminoácidos.

Una característica importante de la parte orgánica es que casi cualquier cosa se puede convertir en sólido y los gases orgánicos son relativamente inertes (SIPAF, 2011).

Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos

El Plan Integral para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) dentro de lo establecido en la Ley 27314 “Ley de Residuos Sólidos

Públicos”, es una herramienta de planificación y gestión que establece lineamientos y prácticas de acción colectiva que trasciende el ámbito político, administrativo y geográfico, pero reconoce la autonomía de los gobiernos locales y las autoridades urbanas como gobiernos regionales. Tiene como objetivo promover un sistema integral de gestión de residuos sólidos municipales (Yumpu, 2011).

Para desarrollar PIGAR, debe basarse en las directrices de gestión de residuos de uso internacional, entre ellas: el principio de gestión jerárquica de residuos; principios de la administración pública; responsabilidad extendida del fabricante; herramientas económicas; y reducir los desechos peligrosos. Todas estas pautas se explican a continuación. El principio de descentralización en la gestión de residuos El primer objetivo de la gestión global es evitar la generación; Si no se puede evitar, se debe buscar la dilución utilizando el concepto 3R (reducir, reutilizar, reciclar), por lo tanto, si no se puede reducir, se debe considerar el tratamiento y solo si el tratamiento no es posible, solo se debe considerar la composición final (MPL, 2015).

Valoración de Residuos Sólidos Orgánicos

Una actividad cuyo resultado principal es un desperdicio que cumple una función útil sustituyendo otros materiales que podrían haberse utilizado para realizar una función particular. Preparación de residuos para el desempeño de una función particular, en la instalación o en la economía en su conjunto. El procedimiento de valorización a seguir dependerá de la composición del residuo, requiriendo diferentes métodos según se trate de residuos orgánicos o inorgánicos, por ejemplo (CEPAL, 2016).

La valorización implica adquirir o reciclar parcialmente nuevos materiales para evitar el uso de nuevos materiales.

Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos

Es una herramienta que permite que la mayoría de los residuos no acaben en un botadero. Valora las sobras no como cosas, sino como materia prima para otros procesos.

Figura 3

Planta de valorización de los residuos sólidos orgánicos



Nota: Fuente propia.

Capítulo IV: Descripción de las Actividades Profesionales

Descripción de Actividades Profesionales

Enfoque de las Actividades Profesionales

El enfoque de las actividades profesionales es implementar el manejo ambiental o manejo de residuos sólidos, para la recuperación de residuos sólidos orgánicos recolectados dentro de la jurisdicción del distrito de Cerro Colorado, para implementar las disposiciones del D. S. N° 0296-2018-EF, que aprueban los procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación de los recursos del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2019 mencionado en el objetivo ítem 3 “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, asignado a las principales ciudades de las categorías A, B, C, D y E.

Durante la implementación de la meta 3, en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, se definen los procesos RRSS de separación de fuentes, recolección, transporte y tratamiento final, que nos permitirán proponer estrategias de mejora continua en la ciudad.

Alcance de las Actividades Profesionales

El alcance de las actividades profesionales a desarrollar a nivel descriptivo, pues este informe tiene como objetivo detallar las actividades desarrolladas por el bachillerato durante la implementación de la meta 3, en el que se han desarrollado las actividades, de acuerdo con la aplicación de un sistema integrado de residuos sólidos urbanista del sistema de gestión en la zona del distrito de Cerro Colorado.

Cabe señalar que, para este informe totalmente especializado, el trabajo desarrollado por la Bach. se enfoca en la gestión ambiental y, más

específicamente, en el desarrollo de la implementación de una planta de recuperación de la calidad Residuos orgánicos sólidos, creados en el distrito de Cerro Colorado en el año 2019, donde se emite y se identificaron recomendaciones ambientales.

Entregables de las Actividades Profesionales

Dentro de los entregables del área asignada al profesional tendremos:

- a) Plan anual de valorización de los residuos sólidos orgánicos.
- b) Informe final de implementación de valorización de residuos sólidos orgánicos municipales.

Aspectos Técnicos de la Actividad Profesional

Metodología

La metodología para desarrollar la Valorización de los residuos sólidos orgánicos es de tipo descriptivo y explicativo.

Método de Revisión de Registros. La evaluación de los registros ocurre cuando el investigador examina y extrae información de documentos que contienen datos sobre los participantes. Los archivos que se analizan como parte de la investigación pueden ser públicos o privados.

Técnicas

Las técnicas son consideradas tipo abstractas: (recolección de datos).

Técnica Documental

- a) Revisión de Normativa Ambiental
- b) Revisión del Decreto Supremo N° 0296-2018-EF

Técnica de Observación

- a) Descripción de los anexos

Técnica de Medición

Se pesaron los orgánicos utilizables de todas las fuentes, para esta acción se utilizó una balanza de rampa, alrededor de 50 kg de bolsas de polipropileno.

Se mantiene un registro del peso de toda la materia orgánica utilizable ingresada en el hogar ingresado para evaluación.

Asimismo, los datos físicos y químicos (temperatura y pH) extraídos de la materia orgánica serán utilizados en el proceso de compostaje.

Instrumentos

- a) **Balanza Electrónica Tipo Rampa / Balanza.** La balanza se calibra mediante el método de medición directa. Por tanto, este método es aplicable cuando la balanza se utiliza para medidas absolutas. No se aplica en el caso de las mediciones de la varianza que se hayan realizado, es decir, cuando las mediciones de la varianza se realizan con respecto a un estándar.

Figura 4*Balanza tipo rampa*

Nota: Fuente propia.

- b) **pH metro digital**, Se coge el sobre con el polvo con el ph 6,86 y se coloca en un vaso con 250ml de agua destilada disolviéndolo bien. Se introduce el ph metro en el vaso con el agua. El medidor de pH se inserta en el vaso junto con el agua. El pH del vidrio es 6,86. Con un destornillador pequeño, ajuste el tornillo de modo que el medidor de pH marque 6,86. Repita el proceso y ajuste el pH hasta este punto a 4.01.

Figura 5

pH metro digital



Nota: Fuente propia.

- c) **Termómetro digital para compost**, Se requiere calibración antes del primer uso; si lo usa para medir temperaturas frías y calientes; Si lo deja caer y si lo usa varias veces en el mismo día. Para la calibración, debe llenar el hielo raspado de la fábrica de hielo en el vaso de precipitados

aislado o al triturar el hielo con una licuadora. Agregue 1/2 taza de agua del grifo y deje que el hielo se mezcle durante cinco minutos.

Inserte la punta sensible del termómetro digital en el centro de la mezcla de hielo. Empuje el termómetro en el medio de la taza.

Deje el termómetro digital en la mezcla de hielo durante 30 segundos. El termómetro debe indicar 32 ° F (0 ° C) en la pantalla. Si el termómetro dice "ERROR" o una temperatura diferente, repita los pasos 3 y 4. Presione el botón "RESET" en el costado. Termómetro digital calibrado.

Figura 6

Termómetro digital para compost



Fuente: Propia

Equipos y Materiales

a) Equipos de campo

- Cámara fotográfica

Figura 7

Cámara fotográfica digital



Nota: Fuente propia.

- Equipo de computación portátil

Figura 8

Equipo de cómputo portátil



Nota: Fuente propia.

- Sistema de Posicionamiento Global

Figura 9

Sistema de Posicionamiento Global

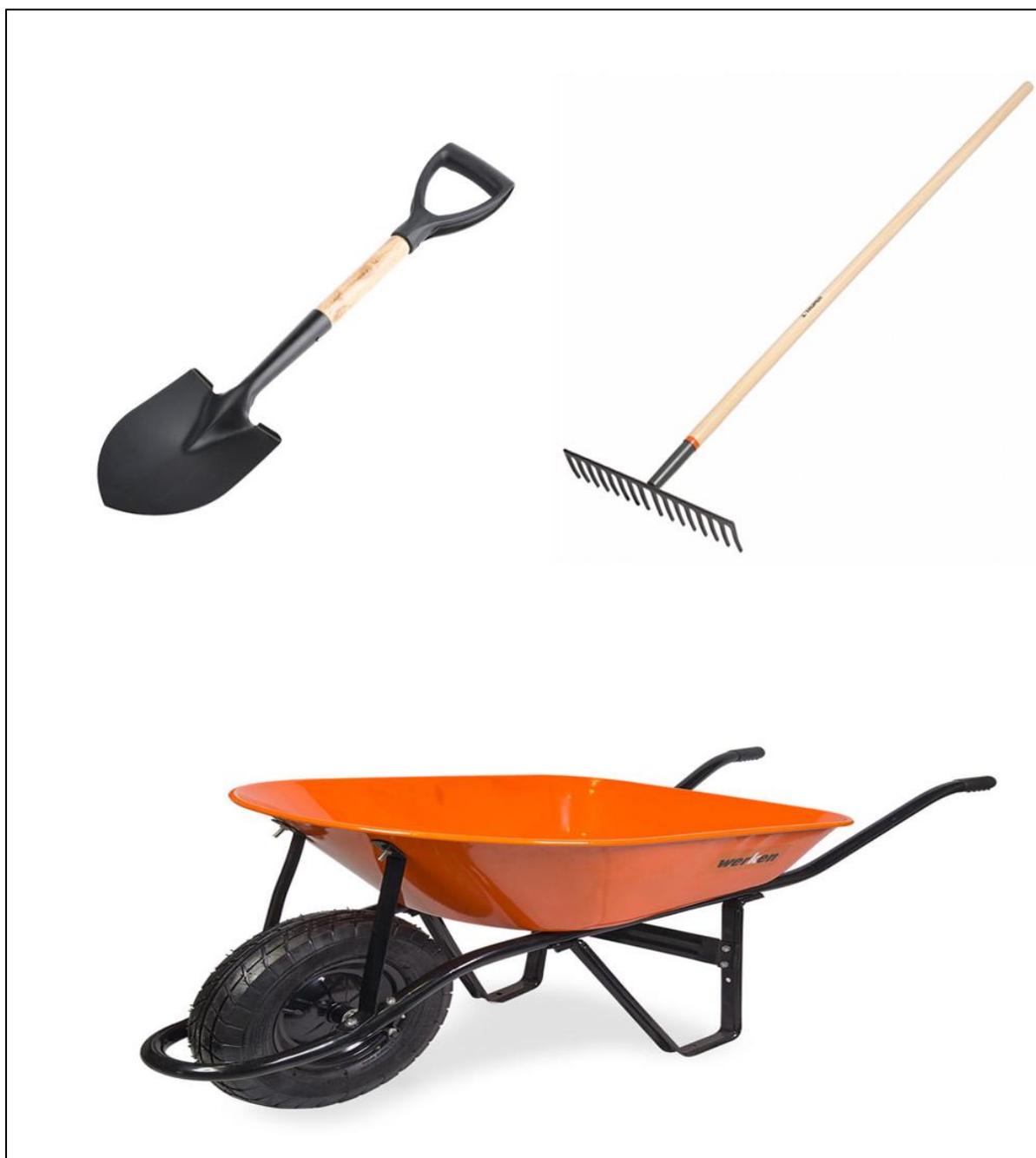


Nota: Fuente propia.

- Palas
- Rastrillo
- Carretillas

Figura 10

Equipos de Jardinería



Nota: Fuente propia.

- Sacos de polipropileno

Figura 11

Sacos de polipropileno



Nota: Fuente propia.

- Motosierra
- Chipeadora

Figura 12

Equipos de trituración



Nota: Fuente propia.

b) Equipos de protección personal

- Chalecos
- Guantes de lona
- Guantes de jebe
- Guantes de cuero
- Respiradores de media cara
- Botas

Figura 13

Equipo de protección personal



Nota: Fuente propia.

- Jabón antibacterial
- Alcohol etílico 90%

Figura 14

Equipos de desinfección



Nota: Fuente propia.

Ejecución de las Actividades Profesionales

Cronograma de Actividades Realizadas

En relación con el cumplimiento de meta 3 del año 2019 las cuales fueron ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado.

Tabla 1*Cronograma de actividades desarrolladas*

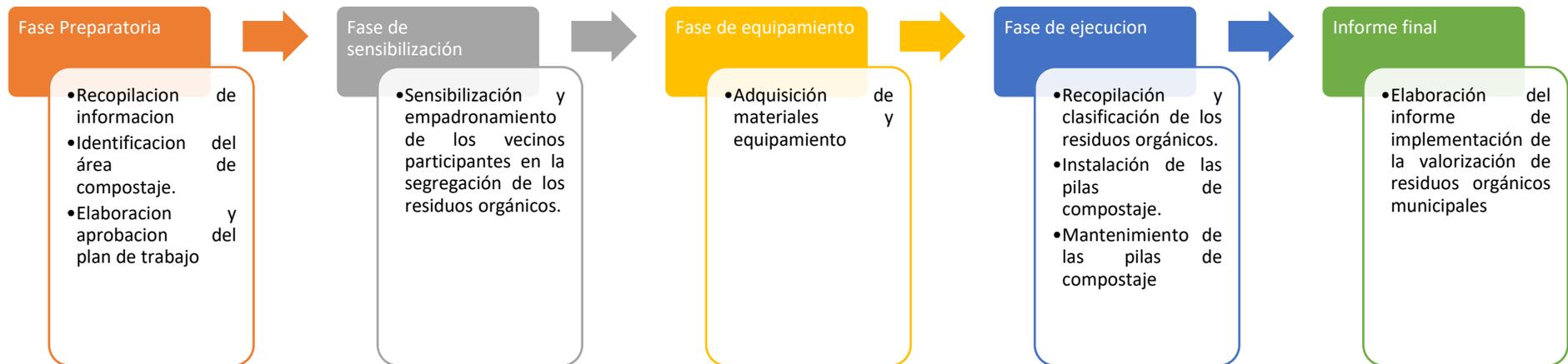
Actividades	Año 2019												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic				
Recopilación de información	X												
Identificación del área de compostaje	X												
Elaboración y aprobación del plan de valorización de residuos orgánicos municipales	X												
Sensibilización y empadronamiento de los vecinos participantes en la segregación de los residuos orgánicos.		X	X				X						
Adquisición de materiales y equipamiento		X	X										
Recopilación y clasificación de los residuos orgánicos			X				X						
Instalación de las pilas de compostaje			X				X						
Mantenimiento de las pilas de compostaje		X	X	X	X	X	X	X	X				
Elaboración del informe de implementación de la valorización de residuos orgánicos municipales									X	X			
Seguimiento de acciones													X

Nota: Fuente propia.

Proceso y Secuencia de las Actividades Profesionales

Figura 15

Proceso de las actividades profesionales desarrolladas



Nota: Fuente propia.

Capítulo V: Resultados

Resultados Finales De Las Actividades Realizadas

a) Resultados de la Capacidad de la planta

El diseño de la infraestructura es capaz de valorizar hasta 26.241 toneladas con la posibilidad de ampliar hasta 30 toneladas por campaña (3 meses).

b) Valorización de residuos orgánicos de Áreas verdes

Las cantidades de residuos orgánicos (residuos de áreas verdes) se les hizo un proceso de chipeado y posterior llenado en sacos con un peso de 50 kg, para el control ingreso en las camas composteras.

Tabla 2

Distribución (KG) de los residuos sólidos orgánicos de áreas verdes por pila

Pila	N° de sacos aprox. (50 kg)	Peso ingresado (kg)
Pila 1	113	5641
Pila 2	103	5172
Pila 3	70	3522
Pila 4	67	3365
Pila 5	63	3125
Pila 6	82	4100
Pila 7	42	2100
Total Valorizado Áreas Verdes		27025

Nota: Fuente propia.

El siguiente cuadro representa como estuvieron distribuidas las pilas con los residuos orgánicos de tipo 2 (Residuos de áreas verdes), cabe mencionar que las primeras pilas (Pila 1, 2 y 3) recibieron mayor cantidad de residuos puesto que se trabajaron en la primera campaña (junio y julio), mientras las demás pilas se trabajaron en la segunda campaña donde hubo menos material orgánico recolectado.

c) Total, Valorizado de material orgánico

Tabla 1

Total valorizado de material orgánico recolectado (kg)

Componente de la pila	Fuente	Peso Valorizado en camas / pilas (Kg)							Peso procesado (Kg)	
		1	2	3	4	5	6	7	Parcial	Total
Tipo 1:										
Residuos de Mercados, Viviendas y Florerías										
		1120	1036	1182	1126	952	3613	6393	15.422	
										42.447
Tipo 2:										
		5641	5172	3522	3365	3125	4100	2100	27.025	
Estiércol	Guano	2277	2134	1721	1923	2059	2140	1821	14.075	14.075
Total por pilas (kg)		9038	8342	6425	6414	5184	9853	10314	56.522	56.522

Nota: Fuente propia.

En el cuadro N°3 se evidencia como fueron constituidas las pilas provenientes de diferentes materiales orgánicos (Tipo 1: Residuos de mercados, viviendas y florerías, Tipo 2: Residuos de áreas verdes y guano de animales).

a. Primera Campaña (meses de junio y Julio)

- **Recolectado: 27.373 Tn**

Tabla 2

Total de residuos sólidos recolectados por origen en la primera campaña.

Según Residuo de Origen (TN)

Mercado	3.574
Viviendas	1.115
Florerías	0.8
Mantenimiento de áreas verdes	21.885
Total	27.373

Nota: Fuente propia.

En el siguiente cuadro se puede observar cómo fue la recolección de los residuos sólidos en la primera campaña (junio y julio) viéndose reflejado que la mayor parte de los residuos provenían de las áreas verdes y, en segundo lugar, residuos provenientes de los diferentes mercados, alcanzando un total de 27.373 Toneladas que ingresaron a la planta de valorización.

- **Valorizado: 26.241 Tn**

Cuadro 3

Total de residuos sólidos valorizados por origen en la primera campaña

Según Residuo de Origen (TN)

Mercado	3.532
Viviendas	1.088
Florerías	0.796
Mantenimiento de áreas verdes	20.825
Total	26.241

Nota: Fuente propia.

En el siguiente cuadro se puede observar que después de una segregación y clasificación de los residuos sólidos, ingresaron al proceso de valorización de los residuos sólidos (compostaje) un total de 26. 241 toneladas.

- **Producto obtenido: 14.007 Tn**

Cuadro 4

Total de compost obtenido por origen en la primera campaña

Según Residuo de Origen (TN)

Mercado	0.9
Viviendas	0.34
Florerías	0.24
Mantenimiento de áreas verdes	12.525
Total	14.007

Nota: Fuente propia.

Al finalizar el proceso de valorización (compostaje) en la primera campaña se obtuvieron 14.007 toneladas de compost

b. Segunda Campaña (Setiembre, octubre y noviembre)

- **Recolectado: 17.159 Tn**

Cuadro 5

Total de residuos sólidos recolectados por origen en la segunda campaña.

Según Residuo de Origen (TN)

Mercado	7.653
Viviendas	2.281
Florerías	0.175
Mantenimiento de áreas verdes	7.050
Total	17.159

Nota: Fuente propia.

En el siguiente cuadro se puede observar cómo fue la recolección de los residuos sólidos en la segunda campaña (setiembre, octubre y noviembre) viéndose reflejado que la mayor parte de los residuos provenían de las áreas verdes y, en segundo lugar, residuos provenientes de los diferentes mercados aumentando la cantidad comparado con la primera campaña, alcanzando un total de 17.159 Toneladas que ingresaron a la planta de valorización.

- **Valorizado: 16.206 Tn**

Cuadro 6

Total de residuos sólidos valorizados por origen en la segunda campaña

Según Residuo de Origen (TN)

Mercado	7.606
Viviendas	2.229
Florerías	0.171
Mantenimiento de áreas verdes	6.200
Total	16.206

Nota: Fuente propia.

En el siguiente cuadro se puede observar que después de una segregación y clasificación de los residuos sólidos, ingresaron al proceso de valorización de los residuos sólidos (compostaje) un total de 16.206 toneladas.

- **Producto obtenido**

De las primeras campañas se obtiene 14.007 toneladas de compost orgánico, de la segunda campaña no se tiene el producto obtenido, debido a que la recolección se inició en los meses de setiembre, octubre y noviembre, y para ese momento se encontraba en pleno proceso de descomposición del material orgánico.

d) Parámetros físicos de calidad del compost

Cuadro 7

Control de los parámetros fisicoquímicos de la calidad del compost

Pila	T °C		pH		CE		Humedad
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Calidad
Pila 1	67	29	8.9	7.4	1093	455	Bueno
Pila 2	65	27	7.8	7.2	1306	574	Bueno
Pila 3	65	35	8.1	7.6	1219	438	Bueno
Pila 4	65	41	8.2	7.1	1181	489	Bueno
Pila 5	67	32	8.9	7.8	1100	560	Bueno
Pila 6	69	60	8.4	6.2	514	475	Bueno
Pila 7	64	57	-	-	-	-	Bueno

Nota: Fuente propia.

A lo largo del proceso de valorización de los residuos sólidos (compostaje) es necesario controlar los parámetros fisicoquímicos (Temperatura, pH y conductividad eléctrica) de este modo asegurar que el compost que se está obteniendo será de buena calidad.

Diariamente se tomaba estos datos fisicoquímicos para prever cualquier anomalía o cambio abrupto que no garantice un adecuado resultado.

Logros Alcanzados

A través de las actividades desarrolladas en el campo de la recuperación de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado, se ha mejorado la gestión ambiental para brindar nuevos usos a los residuos orgánicos sólidos:

Planta de Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos

La municipalidad distrital de Cerro Colorado ha activado y desplegado una planta de recuperación de desechos sólidos con una capacidad de 26,241 toneladas, señalando que la ciudad no tiene una planta y que los desechos sólidos se eliminan de manera inadecuada.

Programa de gestión de los residuos sólidos

Como parte de las actividades en marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, ha despertado dentro del distrito de Cerro Colorado, la conciencia ambiental y reconociendo a la educación ambiental y a la gestión integral de los residuos sólidos como una herramienta para la mejora de la calidad de vida de la población.

Beneficios económicos

La municipalidad distrital de Cerro Colorado con el cumplimiento de la meta 3: “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, se ha hecho acreedor de un monto económico por parte del ministerio de Economía y Finanzas, motivando al municipio a mejorar las condiciones tanto en infraestructura, equipos y personal para la mejora continua de la planta y de la gestión de los residuos sólidos.

Benéficos ambientales

Con el uso de tecnologías limpias en la recuperación y reutilización de residuos sólidos orgánicos, se han desarrollado nuevos productos como el compost. Alcanzando un total de 14.007 toneladas en la primera campaña, asegurando que estos residuos se eliminen correctamente al final y no tengan impacto en el medio ambiente.

Dificultades Encontradas

Limitaciones presupuestales

En años pasados el presupuesto asignado para el área era muy reducido y aunque el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal existe desde el año 2016, no había una decisión política por parte de las autoridades de turno para desarrollar el programa.

Poca participación de población y desconocimiento

Al no haber intereses por parte de las autoridades que pasaron por la municipalidad distrital de Cerro Colorado, eso se reflejó con la población resistente a las actividades de reciclaje por una desconfianza y desconocimiento del proceso.

Limitaciones de equipos

El área donde se desarrolló las actividades no contaba con los equipos necesarios tales como equipos de oficina, vehículos para el transporte de los residuos sólidos y se requería apoyo de otras áreas según su disponibilidad.

Burocracia administrativa

Los procesos para la compra de los materiales demoraron más de lo planificado, debido a problemas administrativos.

Falta de servicios básicos

El área que se designó para la planta de valorización no contaba con los servicios básicos (agua), con lo cual se tuvo que buscar la forma de tener agua para el proceso de compostaje.

Planteamiento de Mejoras

Sistema de recolección

Las rutas de recolección se programaron de acuerdo a la necesidad, en el plan trabajo se propuso una ruta y una determinada frecuencia de recolección, al realizar una verificación en campo se evidencio que ciertas zonas generaban mayor cantidad de residuos sólidos como por ejemplo el mercado de rio seco donde se registró hasta 500 Kg por día de residuos sólidos según la temporada.

Formatos de registros de control de parámetros

Toda actividad conlleva un control documentario para un mejor control y orden del proceso de compostaje.

Metodologías Propuestas

Si bien se utilizó la metodología del compostaje, con la experiencia y el conocimiento adquirido se propuso modificar las medidas de las pilas de compostaje, aumentando su capacidad a razón de la disponibilidad de materia prima.

Asimismo, instalar un sistema de drenaje de los fluidos obtenidos en la descomposición de los residuos orgánicos.

Descripción de la Implementación

Como primera experiencia, no hubo conocimiento del proceso de tarificación de los residuos sólidos orgánicos, ni resistencia de la población, por lo que hubo un período de concientización y capacitación, porque en este caso, los empleados son conscientes de sus responsabilidades con la población y lograr los objetivos establecidos.

Análisis

El ingeniero ambiental en su labor en el campo de la gestión de residuos sólidos en el municipio es de gran importancia, ya que debe identificar, explicar y diagnosticar los efectos negativos y positivos sobre el medio ambiente, evaluar los daños al medio ambiente y brindar soluciones integrales para eso.

Cumplir con la normativa aplicable, derecho ambiental, revelando así relaciones ambientales más serias y resolviendo problemas específicos utilizando la tecnología.

En el manejo de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado, se logró la meta marcada por el Ministerio del Ambiente y se recibieron los incentivos económicos.

Se logró un compromiso por parte de la población con el medio ambiente, mejorando su calidad de vida.

Aporte del Bachiller en la Institución

En Términos de Percepción

En este informe, se aportó la experiencia y práctica adquirida en la Municipalidad de Cerro Colorado, así como los conocimientos adquiridos en los cursos desarrollados en la universidad.

En el aspecto procedimental

El bachiller aplica los métodos y procesos utilizados en la implementación de la valorización de residuos orgánicos sólidos conduciendo a la instalación de una planta de valorización de residuos orgánicos sólidos, que a su vez propone una ordenanza local para dotar de legitimidad y apoyo al proceso de gestión de residuos sólidos en los alrededores.

En términos de comportamiento

Contribuyo a su cohesión e identidad con el distrito de Cerro Colorado y sus posiciones positivas de liderazgo, ganando experiencia y fortaleciendo sus conocimientos.

Conclusiones

Primera

Se pudo instalar una planta de valorización de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado con una capacidad de 26,241 toneladas con una ampliación a 30 toneladas, utilizando tecnología limpia. Durante el año 2019, en dos campañas programadas, se recuperaron 42.447 Tn. Residuos sólidos orgánicos, antes considerados residuos (basura)

Segunda

Se logró implementar una planta de valorización de residuos orgánicos sólidos en el distrito de Cerro Colorado, contribuyendo al medio ambiente mediante la realización de compostaje, fijación de precios por peso - volumen y pago de servicios de disposición, mejorando la calidad de vida de la comunidad residencial, construir una cultura ambiental y mejorar los servicios de recolección de residuos sólidos.

Tercera

La bachiller como responsable y Jefa de Departamento de Instrumentos de Gestión concluye con el cumplimiento de las actividades en marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, meta 3: “Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, recibiendo un incentivo económico para que la municipalidad lo invierta en la mejora de gestión municipal para mejorar el equipamiento del departamento y servicios a la población.

Cuarta

En el desarrollo de la jefatura del departamento de Instrumentos de gestión de la municipalidad distrital de Cerro Colorado, fue una constante enseñanza, recordando que la municipalidad había descuidado la implementación de esta planta de valorización y un reto para aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad.

Quinta

Además, para adquirir conocimientos sobre la gestión integral de residuos sólidos, es necesario complementar este trabajo proponiendo la reutilización de residuos sólidos con el fin de mejorar el medio ambiente y la salud de las personas.

Recomendaciones

Primera

Asignar más recursos económicos para la mejora y mantenimiento constante de la planta de valorización de los residuos sólidos orgánicos.

Segunda

Establecer alianzas con Universidades para fomentar la investigación científica y la innovación en el campo de las tecnologías limpias.

Tercera

Existe la necesidad de mejorar la gestión administrativa y la capacitación continua sobre el uso de medidas ambientales para incrementar la producción de compost.

Cuarta

Seguir con la sensibilización y concientización ambiental a la población de cerro colorado para seguir con la gestión integrada de los residuos sólidos.

Quinta

Intercambiar experiencias con otras municipalidades distritales con el afán de seguir con la mejora de la calidad de vida de la población de Arequipa.

Referencias

Barradas Rebolledo, A. (2009). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*.

Recuperado de: https://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016). *Guía General para la Gestión de Los Residuos Sólidos Domiciliario*. Recuperado de:

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>

DS-123-2018-PCM-Reglamento del Sistema Administrativo (18 de diciembre del 2018).

<https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/237034-123-2018-pcm>

Enger, E. y Smith, B. (2006). *Ciencia Ambiental: Un estudio de interrelaciones*. Nueva York, EEUU: Mc Graw Gill.

Genia Bioenergy (2021). *Valorización de residuos: qué es y qué beneficios aporta*.

<https://geniabioenergy.com/que-es-la-valorizacion-de-residuos/>.

Grupo de Investigación Sistemas Integrados de Producción Agrícola y Forestal (SIPAF) (2011). *Guía práctica para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos*.

Recuperado de: https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Perú: Perfil Sociodemográfico*.

Informe Nacional. XII Censo Nacional de Población. Recuperado de:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/ibro.pdf

Ley N° 12075 de 1954. Ley creación del distrito de Cerro Colorado (26 de febrero de 1954).

<https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/12075.pdf>

Ley N°27314. *Ley General de los Residuos Sólidos*, Art. 14 (21 de diciembre de 2017).

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>

Ley N° 27783. Ley de Descentralización (20 de julio de 2002 (Perú).

<https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/229441-27783>

Ley N° 28024 - Ley que regula la gestión de intereses en la administración pública (1 de julio

del 2019). <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/442179-28024>

Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades (27 de mayo de 2003).

<https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0015/3-ley-organica-de-municipalidades-1.pdf>

Ministerio del Ambiente (MINAM) (2019). *Programa de Incentivos para la mejora de la*

Gestión Municipal. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/programa-de-incentivos-municipales/>

Municipalidad Distrital de Cerro Colorado (MDCC) (2021). *Instrumentos de Gestion*.

<https://www.mdcc.gob.pe/instrumentos-de-gestion/> —. *Reseña Histórica*.

Municipalidad de Cerro Colorado. <https://www.mdcc.gob.pe/resena-historica/> —.

Organigrama. Municipalidad de Cerro Colorado. https://www.mdcc.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/organigrama_mdcc.pdf —. *Presentacion*. Municipalidad de Cerro Colorado. <https://www.mdcc.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/PRESENTACION.pdf>

Municipalidad Provincial de Lima (MPL) (2015). *Plan Integral de Gestión Ambiental de*

Residuos Sólidos - PIGARS 2020-2024. Recuperado de:

<https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/927d34ddcb1597e8.pdf>

Raeperú (2021). *Plantas de valorización*. <https://raee-peru.pe/plantas-de-valorizacion/>.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales - Gobierno de México (2020). *Residuos*

sólidos urbanos. La otra cara de la basura. Recuperado de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS-_ENCARTE.pdf

Soria Ttito, Luz Marina (2018). *Aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos como abono orgánico en Municipalidades Distritales* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio de la Universidad Nacional de San Agustín. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6242/FSMsottlm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tower & Tower S. A. (s.f.). *Definición de Residuos Sólidos*. Recuperado de:

<https://www.towerandtower.com.pe/definicion-de-residuos-solidos/>.

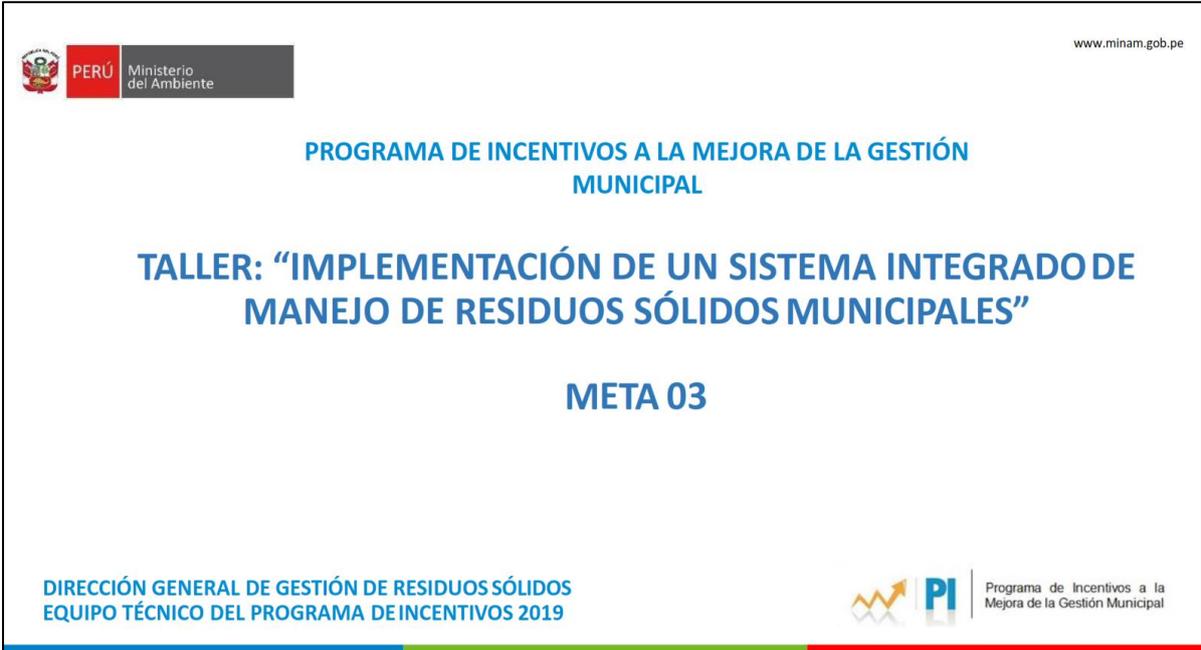
Yumpu (2011). Reciclaje de nutrientes. Técnicas de manejo. Residuos orgánicos. Compostaje y Lombricultura. Recuperado de:

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14899673/manejo-de-residuos-organicos-lombricultura-y-biohuerto-uc>

Apéndices

Apéndice A

Taller de capacitación en manejo de residuos sólidos municipales llevado a cabo en la ciudad de Arequipa en el año 2019 dirigido a personal de las municipalidades responsables de la meta 3



Logo of the Ministry of Environment (Ministerio del Ambiente) of Peru, with the text "PERÚ Ministerio del Ambiente" and the website "www.minam.gob.pe".

PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL

TALLER: "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES"

META 03

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
EQUIPO TÉCNICO DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS 2019

Logo of the Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI), with the text "Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal".



Apéndice B

Sensibilización a los pobladores del distrito de Cerro Colorado para fomentar la educación ambiental y la gestión de residuos solidos





ECO CANJE



GERENCIA DE SERVICIOS A LA CIUDAD Y AMBIENTE

DONA

- Papel
- Cartón
- Vidrio
- Plástico
- Latas
- Metales

LLEVA

- Abono orgánico
- Plantas ornamentales

Ex-Camela Municipal
Av. Primavera S/N -
Vergara

LUNES A VIERNES 08:00 AM - 04:00 PM

CANTIDAD DE RESIDUOS A CANJEAR

- ✓ 10 kilos de Compost (abono orgánico) a cambio de 05 kilos de residuos aprovechables como (papel, cartón, vidrio, metales)
- ✓ 20 kilos de Compost (abono orgánico) a cambio de 10 kilos de residuos aprovechables como (papel, cartón, vidrio, metales)
- ✓ 30 kilos de Compost (abono orgánico) a cambio de 20 kilos de residuos aprovechables como (papel, cartón, vidrio, metales)

SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

(054) 382590 - anexo 709



Gobierno Municipal 2019 - 2022



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
CERRO COLORADO

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS **ORGÁNICOS**

SEPARANDO LA MATERIA ORGÁNICA, PODEMOS TRANSFORMAR EN ENERGÍA Y COMPOST



Separando y entregando tu materia orgánica, es una forma inteligente de reducir los residuos que generamos

RECOLECTAMOS

- Restos de frutas y verduras
- Posos de café e infusiones
- Restos de verduras
- Plantas y flores marchitadas
- Cascaras de huevo

NO RECOLECTAMOS

- Restos de comida
- Envolturas de comida
- Servilletas y papel de cocina
- Huesos
- Grasas y aceites

☎ 382 590 Anexo 709 - 958 301 994 - 977 772 705
✉ ambiental.mdcc@gmail.com

COMO REDUCIR A LA MITAD NUESTROS RESIDUOS

NUESTRA BASURA



EL **50%** SON RESIDUOS ORGÁNICOS



SISTEMA DE SEPARACIÓN Y RECOGIDA



COMPOSTAJE



RESTOS ORGÁNICOS



HUERTA



COMPOST



Apéndice C

Campaña “Techo limpio” para la recolección de residuos sólidos en el distrito de Cerro Colorado



Apéndice D

Capacitación a los comerciantes de los mercados del Distrito de Cerro Colorado



Apéndice E

Mapa de Ubicación de la planta de valorización de los residuos sólidos en el distrito de Cerro Colorado



Apéndice F

Recolección y empadronamiento de las viviendas que aportan a la gestión de los residuos sólidos en el distrito de Cerro Colorado



Apéndice G

Recolección de residuos sólidos orgánicos en los mercados del distrito de Cerro Colorado



Apéndice H

Registro de recolección de residuos sólidos orgánicos en mercados del distrito de Cerro Colorado

CAMPAÑA Nro. 1: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES												
Mercado Mayorista Rio Seco Cuadro Nro. 1												
MUNICIPALIDAD DISTRITAL CERRO COLORADO												
PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS												
REGISTRO DE MERCADOS QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA PILOTO DE RECOLECCION DE RESIDUOS ORGANICOS - 2019												
N°	Número	NOMBRES Y APELLIDOS DEL REPRESENTANTE	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO COMERCIAL	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CANTIDAD	CANTIDAD						
					(KG)	(KG)						
					11-06-2019	13-06-2019	16-06-2019	20-06-2019	25-06-2019	27-06-2019	02-07-2019	
1	A 35		Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	0	0	0	0	
	A 51	Ivan valencia	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	2	3	3	0	0	4	
	A 2	yaneth human sanchez	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	5	20	0	5	5	
	A 1	crystal huallapa mamani	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	11	3	0	8	6	2	0	
	A 6	rosa torres	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	4	0	0	3	
	A 14	angelo sumiri castro	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	4	56	0	2	1	2	
	A 15	mery mayta	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	2	4	2	0	0	0	
	A 16	natali iberico guevara	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	1	0	2	12	2	5	
	A 18	nancy pino mayta	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	0	6	0	0	
	A 10	hermelinda mamani	Mercado bonanza	verduras	0	0	0	0	0	0	0	
	A 21	andrea aquice lerma	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	7	0	0	0	0	0	6	
	B 6	neli sevillano zarate	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	0	0	3	5	
	A 12	elena cruz	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	0	0	2	0	
	A 26	julia elena caballero	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	8	0	7	0	15	0	
	A 27	maria nieves	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	6	6	0	5	8	
	A 28	yessica lerma quehua	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	38	7	12	2	9	
	A 32	fredy peralta quispe	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	0	0	6	0	2	
	A 33	alex quispe vega	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	0	20	5	9	0	1.5	
	I 4	erika coterna yuto	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	4	0	0	0	45	0	0	
	C 2	betty silva morales	Mercado Mayorista Rio Seco	Fruteria	0	4	6	1	0	0	0	

Apéndice I

Registro de recolección de residuos sólidos orgánicos de áreas verdes

RECOLECCION DE RESIDUOS ORGANICOS GENERADOS EN EL MANTENIMIENTO DE LAS AREAS VERDES DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO 2019									
JUNIO					JULIO				
3RA SEMANA		4TA SEMANA		1RA SEMANA		2DA SEMANA		3RA SEMANA	
Area Verde	Coord. UTM	Area Verde	Coord. UTM	Area Verde	Coord. UTM	Area Verde	Coord. UTM	Area Verde	Coord. UTM
Parque 1 Urb. Ingenieros	226724.785 ME 8186941.944 MS	Parques de J.L.B y R Zona VI y XI	222263.490 ME 8192106.409 MS	Parque Victor Raul Haya de la Torre	223437.074 ME 8193519.767 MS	Urb. La Libertad	226659.547 ME 8187300.576 MS	Complejo de Virgen de Rosario Cerro Viejo	227128.000 ME 8187649.123 MS
Parques de Urb. 12 de Octubre	227192.00 m E 8186241.00 M S	Parques de J.L.B y R Zona 12, 13	220396.068 ME 8189765.909 MS	Plaza Las Americas	226512.787 ME 8187674.364 MS	Alameda Av. Lima Alto Libertad	225123.200 ME 8186960.138 MS	Complejo de Rayo Chachani Zamacola	225828.576 ME 8190467.649 MS
Parques de P.J Victor Andres Belaunde	226655.00 m E 8190522.000 MS	Peruarbo Parque 14	221647.725 ME 8190510.965 MS	Parque de la Madre	226632.427 ME 8187475.533 MS	Mirador de Alto Libertad	225383.577 ME 8186890.796 MS	Plaza de Iglesia de Zamacola	225723.771 ME 8190197.206 MS
Complejo Cerrito Los Alvaros	227998.249 ME 81866342.739 MS	Plaza de Pachacutec Viejo	226547.672 ME 8185688.066 MS	Urb. Terrazas del Rosario	227239.872 ME 8188216.575 MS	Complejo de Comité S de Alto Libertad	225734.364 ME 8187223.123 MS	Parque Enrique Bolognesi Zamacola	226103.000 ME 8190411.00 MS
Plaza Civica El Eden	226972.437 ME 8186603.205 MS	Complejo de Pachacutec Viejo	226449.459 ME 8185986.880 MS	Av. Vila Hermosa	226638.712 ME 8187898.168 MS	Parque P. T Vera Cruz	225820.619 ME 8188331.553 MS		
Complejo Santa Maria	223837.536 ME 8191292.649 MS	Plaza de Mariscal Castilla	225783.915 ME 8185844.071 MS	Parques de Urb. Bugambilas	225999.060 ME 8186455.983 MS	Parque recreativo Miguel Grau Comité 15	225739.194 ME 8187806.935 MS		
Parque Villa Chachani 1	226259.221 ME 8193705.239 MS	Complejo de Mariscal Castilla	225643.022 ME 8186301.335 MS	Ciudad Municipal Zona 9	223675.787 ME 8194705.123 MS	Parque Ugarte Alto Libertad	225453.663 ME 8187316.744 MS		
Parque Las Gardenias	226052.710 ME 8193369.499 MS	Estadio Semi Rural Pachacutec	225103.656 ME 8185858.418 MS	Complejo Virgen de Chapi	223949.519 ME 8195034.254 MS	Parques de Urb. Casa Bella	226902.494 ME 8186767.971 MS		
Plaza La Merced	226660.713 ME 8185957.221 MS	Parque El Niño S.R.P	224875.075 ME 8186157.328 MS	Parque de Sor Ana de los Angeles Zona2	224221.722 ME 8193926.505 MS	Plaza Civica Villa Las Canteras	223866.287 ME 8191950.184 MS		
Parque Magisterial Zona 4	224960.618 ME 8193274.198 MS	Parque Peruarbo 25	221687.319 ME 8190971.206 MS	Parque de Sor Ana de los Angeles Zona5	224357.994 ME 8194115.156 MS	Estadio de Villa Paraiso			
Parques Urb. Campo Verde 1 y 2	226091.947 ME 8188725.681 MS	Parque Peruarbo 17	221965.115 ME 8190277.814 MS			Poda de Arboles Av. Pirncipal Villa Paraiso	226916.865 ME 8191470.374 MS		
Parques de Urb. Rosario 1 y 2	227351.00 ME 8188228.00 MS	Plaza de Peruarbo	222118.720 ME 8190533.630MS						
Parques de Urb. Micheli	226819.488 ME 8188291.414 MS	Plaza de Rio Seco Municipal	225232.369 ME 8190554.669 MS						
			223275.236 ME 8193972.796 MS						
Residuos Recolectados (Tn): 6.285		Residuos Recolectados (Tn): 4.000		Residuos Recolectados (Tn): 5.100		Residuos Recolectados (Tn): 4.900		Residuos Recolectados (Tn): 1.600	
TOTAL DE TONELADAS RECOLECTADAS: 21.885 TN									

Apéndice J

Instalación de la planta de valoración de residuos sólidos orgánicos del distrito de Cerro Colorado



Apéndice K

Pesaje de los residuos sólidos orgánicos recolectados en el distrito de Cerro Colorado



Apéndice L

Segregación de los residuos sólidos orgánicos recolectados en el distrito de Cerro Colorado



Apéndice M

Construcción de las pilas de compostaje



Apéndice N

Control de los parámetros fisicoquímicos de las pilas de compostaje



Apéndice O

Ficha de control de los parámetros fisicoquímicas (Temperatura)

PLAN DE VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS MUNICIPALES 2019 - MDCC									
TEMPERATURA °C									
PILA 1 (VOLUMEN APROX 67.5 M ³)									
INICIO DE PROCESO	27/06/2019	PESO BRUTO INICIAL	9038 kg	PESO DE M.O.	6761 kg	ESTIERCOL	2277 kg	FIN DE PROCESO	30/09/2019
DIA	FECHA	Tº 1	Tº 2	Tº 3	PROMEDIO de T				
Dia 1	28/06/2019	28°C	28°C	30°C	29°C				
Dia 2	29/06/2019	27°C	31°C	29°C	29°C				
Dia 3	30/06/2019	30°C	35°C	27°C	31°C				
Dia 4	01/07/2019	31°C	37°C	30°C	33°C				
Dia 5	02/07/2019	30°C	39°C	32°C	34°C				
Dia 6	03/07/2019	42°C	39°C	37°C	39°C				
Dia 7	04/07/2019	47°C	40°C	40°C	42°C				
Dia 8	05/07/2019	49°C	38°C	45°C	44°C				
Dia 9	06/07/2019	49°C	42°C	50°C	47°C				
Dia 10	07/07/2019	62°C	58°C	60°C	60°C				
Dia 11	08/07/2019	57°C	45°C	53°C	52°C				
Dia 12	09/07/2019	59°C	60°C	61°C	60°C				
Dia 13	10/07/2019	65°C	54°C	60°C	57°C				
Dia 14	11/07/2019	67°C	48°C	60°C	58°C				
Dia 15	12/07/2019	65°C	63°C	62°C	63°C				
Dia 16	13/07/2019	63°C	62°C	65°C	63°C				
Dia 17	14/07/2019								
Dia 18	15/07/2019	66°C	62°C	65°C	65°C				
Dia 19	16/07/2019	61°C	55°C	62°C	59°C				
Dia 20	17/07/2019	63°C	62°C	65°C	63°C				
Dia 21	18/07/2019	58°C	58°C	63°C	59°C				
Dia 22	19/07/2019	67°C	65°C	67°C	66°C				
Dia 23	20/07/2019	59°C	58°C	65°C	60°C				
Dia 24									
Dia 25	22/07/2019	67°C	60°C	59°C	62°C				
Dia 26	23/07/2019	57°C	62°C	68°C	62°C				
Dia 27	24/07/2019	60°C	60°C	62°C	61°C				
Dia 28	25/07/2019	63°C	59°C	50°C	57°C				
Dia 29	26/07/2019	58°C	57°C	62°C	59°C				
Dia 30	27/07/2019	65°C	63°C	39°C	62°C				
Dia 31									
Dia 32	29/07/2019	63°C	62°C	58°C	61°C				
Dia 33	30/07/2019	62°C	59°C	66°C	62°C				
Dia 34	31/07/2019	59°C	54°C	56°C	57°C				
Dia 35	01/08/2019	60°C	62°C	53°C	58°C				
Dia 36	02/08/2019	62°C	60°C	58°C	60°C				
Dia 37	03/08/2019	61°C	59°C	58°C	59°C				
Dia 38									
Dia 39	05/08/2019	42°C	48°C	53°C	48°C				
Dia 40	06/08/2019	40°C	50°C	55°C	48°C				
Dia 41	07/08/2019	33°C	40°C	36°C	37°C				
Dia 42	08/08/2019	42°C	48°C	52°C	47°C				
Dia 43	09/08/2019	52°C	57°C	56°C	55°C				
Dia 44	10/08/2019	42°C	49°C	50°C	47°C				
Dia 45									
Dia 46	12/08/2019	58°C	56°C	60°C	58°C				
Dia 47	13/08/2019	56°C	58°C	53°C	55°C				

Apéndice P

Ficha de control de los parámetros fisicoquímicas (pH)

PLAN DE VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS MUNICIPALES 2019 - MDCC									
REGISTRO DE PH									
PILA 1 (VOLUMEN APROX 67.5 M ³)									
INICIO DE PROCESO	27/06/2019	PESO BRUTO INICIAL	9038 kg	PESO DE M.O.	6761 kg	ESTIERCOL	2277 kg	FIN DE PROCESO	30-09-19
SEMANA	FECHA	PH 1	PH 2	PH 3	PROMEDIO	CE1	CE2	CE3	PROMEDIO
Semana 1	05-07-19	7.11	7.35	7.46	7.4				
Semana 2	12-07-19	7.9	7.8	8.00	7.9				
Semana 3	19-07-19	8.43	8.14	8.08	8.22	522	528	573	541
Semana 4	26-07-19	8.49	8.19	8.07	8.17	576	751	769	678.6
Semana 5	02-08-19	8.05	8.16	7.93	8.04	751	1100	781	871.3
Semana 6	09-08-19	7.91	7.93	7.81	7.88	745	787	474	663.6
Semana 7	16-08-19	7.85	7.97	7.88	7.9	1060	1070	1150	1093.3
Semana 8	23-08-19	8.17	8.20	8.09	8.15	1020	878	970	949.3
Semana 9	28-08-19	8.06	7.76	8.02	7.94	865	1060	817	914
Semana 10									
Semana 11	13-09-19	7.8	7.9	7.7	7.8	751	534	456	580.3
Semana 12	20-09-19	7.9	8.06	7.79	7.9	507	489	438	478
Semana 13	30-09-19	8.09	7.71	7.60	7.8	527	420	408	455
Semana 14									
Semana 15									
Semana 16									
Semana 17									
Semana 18									
Semana 19									
Semana 20									
RESPONSABLE									

Apéndice Q

Ficha de control de los parámetros fisicoquímicas (Humedad)

PLAN DE VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS MUNICIPALES 2019 - MDCC									
HUMEDAD									
PILA 1 (VOLUMEN APROX 67.5 M ³)									
INICIO DE PROCESO	27/06/2019	PESO BRUTO INICIAL	9038 kg	PESO DE M.O.	6761 kg	ESTIERCOL	2277 kg	FIN DE PROCESO	30-09-2019
ESCALA DE VALORIZACION (Bueno - Regular - Malo)									
SEMANA	FECHA	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	RECOMENDACIONES Y/O RECOMENDACIONES				
Semana 1	04-07-19	R	B	B					
Semana 2	11-07-19	B	B	B					
Semana 3	18-07-19	R	B	B					
Semana 4	25-07-19	B	B	B					
Semana 5	01-08-19	R	B	B					
Semana 6	08-08-19	B	B	B					
Semana 7	15-08-19	B	B	B					
Semana 8	22-08-19	B	B	B					
Semana 9	29-08-19	B	B	B					
Semana 10									
Semana 11									
Semana 12									
Semana 13									
Semana 14									
Semana 15									
Semana 16									
Semana 17									
Semana 18									
Semana 19									
Semana 20									
RESPONSABLE									

Apéndice R

Pesado del compost



Apéndice S

Embolsado del compost



Apéndice T*Acta de entrega de compost a instituciones aliadas*MUNICIPALIDAD DISTRITAL
CERRO COLORADO**ACTA DE ENTREGA DE COMPOST**

Siendo, el día lunes 14 de octubre del 2019, en la Institución Educativa María Murillo de Bernal, el encargado de la planta de valorización de residuos orgánicos, y encargado de forestación de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, hace la entrega de 70 kilos de compost y 200 plantas el cual tiene como objetivo incentivar a los alumnos una cultura ambiental en la implementación de un huerto escolar, abonando el suelo con el compost, y plantando las plantas. Del mismo modo se les hizo una charla de elaboración de compostaje y los nutrientes que estos aportan a sus áreas verdes.

Firman ambas partes, como señal de conformidad a lo antes expuesto.

Patricia Nuñez Muñoz
DNI 29318344

**Encargado de la Recepción del
compost y plantas**

Xiomara Olivera Vela
DNI 48572865

**Encargado de la planta de
Valorización de Residuos Orgánicos.**

Apéndice U

Donación de compost y plantas en viviendas para fomentar la gestión de los residuos sólidos del distrito de Cerro Colorado



Apéndice V

Donación de compost y plantas en mercados para fomentar la gestión de los residuos sólidos del distrito de Cerro Colorado



Apéndice W

Campaña "Eco-canje"

