

PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS - FELIPE BENAVIDES BARREDA

PATPAL FBB

DIVISIÓN BOTÁNICA



PLAN DE PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS AÑO 2019

Ing. Carlos Tejada Vera

Bach. Jackelyn Rivera Valle

San Miguel, diciembre del 2019

PRESENTACIÓN

La elaboración de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura al contribuir con el mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrientes y microorganismos. Con la utilización de los abonos orgánicos se puede reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, reduciendo los costos de producción y protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente.

En la actualidad se presenta una tendencia al uso sustentable de los recursos y la aplicación de abonos orgánicos se considera como una alternativa para lograrlo. La producción y uso de los abonos orgánicos se plantea como una alternativa económica para los pequeños y medianos productores, sin embargo, se debe estandarizar la producción para que la calidad de los mismos se mantenga en el tiempo. Las ventajas de los abonos orgánicos van más allá de la parte económica, permiten el aporte de nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica, con lo cual se incrementa la fertilidad del suelo y por ende su productividad.

El Plan de Producción de Abonos Orgánicos del Parque de Las Leyendas, es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico sobre la necesidad de producir nuestros propios insumos para el mantenimiento de nuestras áreas verdes y la de reutilizar nuestros residuos orgánicos, lo que nos permitirá minimizar los impactos negativos y mejorar las condiciones de salud ambiental del Parque de las Leyendas; para lograr ello se establecerán objetivos y metas a fin de establecer un sistema sostenible y verificable en el tiempo.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	05
II. OBJETIVOS.....	06
III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
IV. NORMATIVIDAD VIGENTE.....	06
V. ÁMBITO DE LA NORMATIVIDAD.....	07
VI. CRITERIOS A CONSIDERAR.....	08
VII. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.....	08
7.1 Centro de Acopio y tratamiento de residuos verdes	10
7.2 Centro de Producción de Compost y Chips de madera.....	11
7.2.1 Centro de Compostaje.....	11
7.2.1.1 Zonificación del Centro de compostaje.....	11
7.2.1.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento.....	12
7.2.1.3 Proceso de producción de Compost.....	14
7.2.1.4 Producción y Distribución del compost.....	18
7.2.1.5 Equipos para la producción de compost.....	18
7.2.2 Centro de Chipeado.....	22
7.2.2.1 Zonificación del Centro de chipeado.....	22
7.2.2.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento.....	23
7.2.2.3 Proceso de Producción de chips.....	23
7.2.2.4 Producción y distribución de chips.....	25
7.2.2.5 Equipos utilizados para la producción de chips.....	26
7.3 Centro de Producción de Humus.....	27
7.3.1 Zonificación del centro de producción de humus.....	27
7.3.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento.....	30

7.3.3	Proceso de producción de humus.....	33
7.3.4	Producción y distribución del humus.....	36
7.3.5	Equipos utilizados para la producción de humus.....	36
7.4	Control de parámetros físico-químicos de los abonos orgánicos.....	39
VIII.	PLAN DE PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.....	41
8.1	Identificación de problemas.....	41
8.2	Desarrollo del Plan de Producción de Abonos Orgánicos.....	42
8.2.1	Propuesta para el mejoramiento de Centro de Tratamiento de los Residuos Verdes.....	42
8.2.2	Propuesta para el mejoramiento del Centro de Producción de Compost y Chips.....	42
8.2.3	Propuesta para el mejoramiento del Centro de Producción de Humus.....	46
8.2.4	Propuesta para el mejoramiento del control de calidad de los Abonos Orgánicos.....	29
8.2.5	Flujograma de los Centros de Producción de Abonos Orgánicos.....	30
8.2.6	Metas de producción de los Abonos Orgánicos.....	32
8.2.7	Cronograma de actividades para producción de los Abonos Orgánicos.....	32
8.2.8	Programa de Capacitación.....	56
IX.	ANEXOS	
9.1	Anexo N°01. Análisis microbiológico de los abonos orgánicos.....	57
9.2	Anexo N°02. Análisis de materia orgánica de abonos orgánicos.....	59
9.3	Anexo N°03. Formatos para la producción de compost y chips.....	61
9.4	Anexo N°04. Formatos para la producción de humus.....	67
9.5	Anexo N°05. Formatos de control de parámetros físico-químicos.....	73

PLAN DE PRODUCCION DE ABONOS ORGANICOS

I. INTRODUCCIÓN.

El Parque de la Leyendas cuenta con una extensión aproximada de 25 Has. de cobertura vegetal entre jardinerías, macizos de flores, área de césped, cercos vivos y plantaciones de árboles, dichas áreas verdes requieren de un mantenimiento y mejora en forma continua. Como resultado del manejo de estas áreas verdes por parte del personal operativo de la División Botánica, diariamente se obtiene residuo de material vegetal, que son reutilizados como insumo en los centros de producción de humus, compost y chips de madera, contribuyendo así a la disminución del impacto negativo que se genera por esta actividad.

Además de ello, en el Parque de las Leyendas contamos con una colección Zoológica las cuales generan material residual orgánico llamado estiércol, dentro de los más representativos se encuentran los vacunos, equinos, auquénidos y bovinos. En nuestro proceso de producción de compost y humus de lombriz reaprovechamos el estiércol de los animales herbívoros.

La División de Botánica cuenta en la actualidad con una máquina chipeadora, la cual nos ayuda con el procesamiento del material leñoso para la producción de los abonos y a la vez para la obtención de Chip que sirve como material decorativo. Así mismo se contamos con instrumentos de medición de parámetros físico químicos, con la finalidad de monitorear los procesos de producción de abonos orgánicos y determinar el grado de madurez de los mismos.

En el presente año la División de Botánica se postuló a los Premios Buenas Prácticas en la Gestión Pública con la propuesta "Valorización de los residuos verdes del PATPAL", logrando la certificación como Buena Práctica en Gestión Pública 2018 en la categoría Gestión Ambiental Efectiva. Este reconocimiento marca un punto de partida para que las autoridades de la institución puedan notar la importancia de que los residuos verdes generados a consecuencia del mantenimiento de las áreas verdes sean reutilizados para la producción de abonos orgánicos y otros productos, logrando el impacto positivo al medio ambiente cerrando el ciclo natural de los recursos.

II. OBJETIVOS.

Establecer las condiciones para una adecuada producción de los abonos orgánicos, garantizando cubrir el requerimiento de estos insumos en las actividades de nuestra División, a través de la gestión y manejo de los residuos orgánicos producidos a consecuencia del desarrollo de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes del Parque de las Leyendas.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Planificar y mejorar las actividades de producción abonos orgánicos a fin de satisfacer los requerimientos de estos insumos para las actividades de mantenimiento de áreas verdes, fitodecoración, producción de plantas y conservación del Jardín Botánico.
- ✓ Garantizar el correcto desempeño de las actividades de producción de abonos orgánicos, brindando la capacitación y seguridad necesaria a nuestros colaboradores.
- ✓ Contar con una herramienta para una adecuada gestión de los residuos vegetales y animales del PATPAL, con la finalidad de contribuir a mitigar el impacto negativo para el medio ambiente.

IV. NORMATIVIDAD VIGENTE.

Las normas que se presentan a continuación se encuentran relacionadas con las actividades de producción de los abonos orgánicos y chips de madera, realizados por nuestra División.

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29196, Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica.
- Decreto Supremo N° 044-2006-AG Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos - su Decreto Legislativo N° 1278.
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

- Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA PERÚ: 2011-2021.
- Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- D.S N° 012-2009-MINAM, aprueba la Política Nacional del Ambiente.

V. ÁMBITO DE LA NORMATIVIDAD.

Con fecha 21 de julio del 2000, se promulgó la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27134 y su Reglamento, aprobado mediante D.S. N° 057-2004-PCM, cuerpos legales que norman la gestión y manejo de los residuos sólidos en el País y con especial relevancia en la competencia delegada a los Gobiernos Locales. Que mediante Decreto Legislativo N° 1278 se aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección a la salud y el bienestar de la persona.

Igualmente en el marco legal de la Producción de Abonos Orgánicos, se aprobó en el año 2006 el Reglamento Técnico para los productos Orgánicos con el Decreto Supremo N°044-2006-AG, en el cual se enmarca las condiciones en las que se debe desarrollar los productos orgánicos, respetando los estándares y contemplando procesamiento de los productos orgánicos utilizando, siempre que se sea posible, recursos renovables ; considerando el impacto social y ecológico de los sistemas de producción y procesamiento.

El PATPAL y la División de Botánica, como conocedores de la normatividad vigente se desarrolla el Plan de Producción de Abonos Orgánicos, que está sujeta en el marco legal y los estándares técnicos exigentes, la cual garantiza que la producción de abonos orgánicos obtenido sean de muy buena calidad, como lo confirma los análisis fitopatológico y de materia orgánica de humus y compost, realizado por el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Dicha información se adjunta en los Anexos N°01 y 02.

VI. CRITERIOS A CONSIDERAR

El Plan de Producción de los Abonos Orgánicos del PATPAL se ha desarrollado contemplando los siguientes criterios:

- ✓ Cantidad requerida de abonos orgánicos para abastecer las diferentes actividades de mantenimiento de la División.
- ✓ Mitigar el impacto negativo ecológico a consecuencia del acopio de los residuos generados por el desarrollo de las actividades de mantenimiento realizadas por la División.
- ✓ Gran importancia de que los abonos orgánicos producidos sean de calidad, cumpliendo con las normas establecidas.
- ✓ Las limitaciones actuales que impiden que el proceso de producción sea el más eficiente.
- ✓ Reconocimiento del Parque de Las Leyendas como una institución que reduce su huella ecológica dejada a consecuencia del desarrollo de sus actividades.
- ✓ Necesidad de garantizar la seguridad y salud del colaborador dentro de las actividades de los Centros de Producción.
- ✓ Valor de investigación, considerando que los datos obtenidos pueden resultar en un análisis de gestión y calidad de los abonos de acuerdo a los insumos utilizados.

VII. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

La producción de abonos orgánicos en el PATPAL viene desarrollándose aproximadamente 15 años atrás, en este proceso se ha implementado mejoras en cada una de las áreas, buscando un mejor control y operatividad de las actividades realizadas. En la actualidad se cuenta con 05 personales operativos, los cuales están distribuidos para realizar las actividades de: segregación y tratamiento de los residuos verdes, producción de humus, producción de compost y producción de chips de madera.

Durante el año 2018 se ha trabajado de manera conjunta con el personal de la División Botánica para lograr una gestión adecuada de los residuos verdes, el cual representa en promedio unos 540m³ de material vegetal. Como parte de ello la División de Botánica realizó el estudio de “Caracterización de los Residuos Verdes del PATPAL”, con el cual se pudo verificar el volumen de estos residuos que podrían ser aprovechados en el proceso de producción de abonos orgánicos “bioabonos”, chips de madera y el volumen no aprovechable.

	Total	Aprovechables		No Aprovechables
		Bioabonos	Chips	
Volumen (m ³)	540	121	324	95
Porcentaje (%)	100	22	60	18

Fuente: Caracterización de los Residuos verdes del PATPAL

En la actualidad se estima que se estaría reaprovechando el 80% del material verde residual generado por las actividades de mantenimiento de las áreas verdes, tanto para la producción de humus, compost y chips de madera; los cuales son productos que se destinan a satisfacer la demanda en las actividades de mejora y mantenimiento de las áreas verdes del Parque de las Leyendas. El material no reaprovechado estaría compuesto por rastrojos de palmeras (producto de las podas) y cañas de bambú, a las cuales en la actualidad no se les ha encontrado un tratamiento adecuado para insertarlo en nuestros procesos.

Los residuos verdes que son acopiados en diversos puntos dentro de las instalaciones del PATPAL, son trasladados en las movilidades pertenecientes al área, a cargo del personal de maleza hacia el área de acopio del Centro de Producción de Humus o de Compostaje.



Imagen N°01. Recojo de residuos verdes



Imagen N° 02. Producción de los abonos orgánicos

7.1 Centro de acopio y tratamiento de los residuos verdes

a. Zonificación del Centro de Acopio de los residuos verdes

En el presente año se habilitó el Centro de acopio de los residuos verdes, el cual tiene una extensión aproximada de 200 m² y se encuentra localizado al lado contiguo del Centro de Compostaje. En esta área es acopiado diariamente una parte del material residual obtenido de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes, el cual es recogido de las diversas partes de nuestra institución y es trasladado por la cuadrilla de Recolección de Maleza, quienes son los encargados de su traslado y acopio. Seguidamente el material verde residual es segregado y acondicionado para su posterior inserción en el proceso producción de compost.

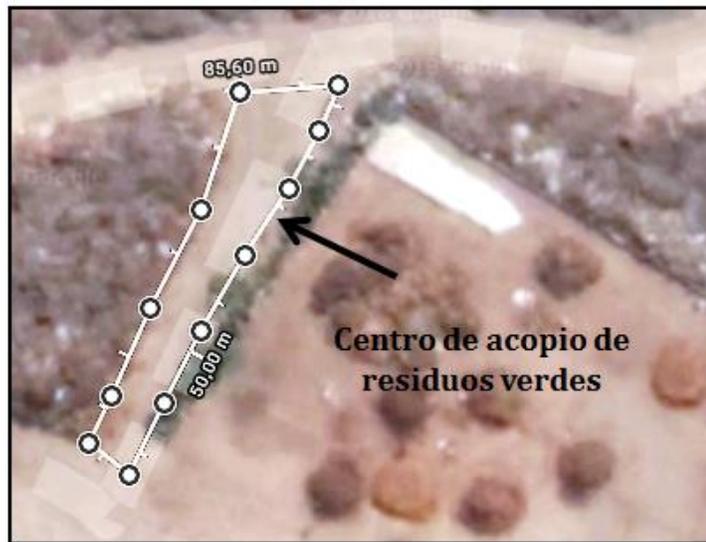


Imagen N°03. Ubicación del Centro de acopio de Residuos Verdes del PATPAL.



Imagen N°04 y 05. Habilitación de Centro de segregación de residuos verdes

7.2 Centro de Producción de Compost y Chips de madera

7.2.1 Centro de Compostaje

7.2.1.1 Zonificación del Centro de compostaje

El centro de compostaje tiene una extensión de 0.26 hectáreas y un perímetro de 209 metros aproximadamente, se encuentra situada en la parte posterior de La Laguna Recreativa.



Imagen N°06. Ubicación del Centro de Producción de Compost y Chipecado del PATPAL.

La distribución del Centro de compostaje es de la siguiente manera:

- ✓ **Almacén de herramientas y vestuario**, en presente año se ha construido una infraestructura rústica de 12m² aproximadamente a base de palos de eucalipto y hojas de palmera. En su interior se custodian las herramientas y materiales pertenecientes al área, que son utilizados en el desarrollo de las actividades de producción de compost.



Imagen N°07 y 08. Construcción y habilitación de almacén de Compost.

- ✓ **Zona de almacenamiento de insumos**, donde se acopia el material de origen vegetal (maleza) y animal (estiércol) necesarios para la instalación de las pilas.
- ✓ **Zona de producción**, aproximadamente un 90% del área total está destinada para la instalación de las pilas de compostaje en donde se lleva a cabo la producción de este material. Considerando la extensión del área, el centro de compostaje posee una capacidad de para la instalación de 20 pilas de compost. Las pilas se forman de manera cónica y las medidas aproximada es de 6 metros de diámetro y una altura de 2.5 metros, lo que nos muestra que el volumen promedio de cada pila sería 20m³ aproximadamente. Las pilas deben tener un distanciamiento entre ellas de aproximadamente 6 metros, lo cual favorece las labores de volteo requeridos para el proceso de producción.



Imagen N°09. Pilas instaladas en la zona de producción

7.2.1.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento

En cuanto al suministro de material orgánico, para la producción de compost se necesita material vegetal y material nitrogenado residual. La mezcla de estos dos componentes permite que se desarrolle el proceso de degradación de la materia orgánica a través de reacciones aeróbicas, originadas por microorganismos, hongos y bacterias que habitan en el material.

- ✓ **Material de origen vegetal**, se utiliza para este proceso la maleza o residuos verdes, los cuales se obtienen como resultado de las labores de mantenimiento de las áreas verdes de nuestra institución realizadas por nuestra División. Los residuos finos o de fácil degradación son llevados por el personal de maleza directamente a la planta de compostaje al punto de acopio señalado, en cambio los residuos leñosos (ramas con follaje de poda) son previamente procesados

con la ayuda de la máquina chipeadora, la cual mediante un proceso de picado favorece la degradación y luego derivados a las pilas.

En el siguiente cuadro se muestra el material vegetal utilizado en el proceso de producción de compost, el origen de cada uno de ellos y la frecuencia de su disposición.

Material vegetal	Actividades de origen	Frecuencia de Cortes
Ramas gruesas y delgadas	Poda de arboles	Diario
Hojas	Barrido de áreas verdes	Diario
Grass	Corte de Césped	Diario
Ramas terminales de los cercos vivos de las especies de "Abutilón", "Acalifa" y "Lantana"	Corte de cerco vivo	Mensual
Macizos de flores estacionales	Renovación de macizos	Trimestral

Fuente: Elaboración propia



Imagen N°10 y 11. Traslado de material vegetal a la zona de Compost del PATPAL.

- ✓ **Material de origen animal**, el componente nitrogenado o estiércol que se utiliza para esta operación es netamente de caballo, proveniente del Hipódromo de Monterrico. Esta excreta de caballo es acopiado y colocado en sacos en el hipódromo y es trasladado hacia nuestras instalaciones con la ayuda del camión azul, perteneciente a nuestra División. Mensualmente se programa una salida para recolectar este material, con el apoyo de 05 colaboradores para este operativo en el cual se recolectan 250 sacos de estiércol de caballo.



Imagen N°12 y 13. Operativo de recolección de estiércol de caballo en el Hipódromo de Monterrico

7.2.1.3 Proceso de Producción de Compost

La producción del compost se realiza por la degradación natural del material residual orgánico en forma de pilas, mediante un proceso controlado de temperaturas y humedad en condiciones aeróbicas. A continuación se presentan las siguientes etapas:

a. Instalación de las pilas

Las pilas se preparan en forma cónica lo cual permite una mayor superficie de contacto con el ambiente, lo que proporciona una mayor oxigenación. Se debe contar con un distanciamiento entre pilas aproximado de 6 metros, lo que favorece las labores de volteo realizado por el bobcat y el tránsito de la unidad que se encarga de llevar el material vegetal residual requeridos para el proceso de producción.



Imagen N°14. Instalación de pilas en la zona de producción

Cada pila está compuesta de 2 capas de material vegetal y 2 capas de material nitrogenado, dando como resultado pilas cónicas de medidas aproximadas de 5 metros de diámetro y de 2 metros de alto, resultando un volumen aproximado de 13 m³ por cada pila. De manera mensual se realiza la instalación de 2 pila, lo que anualmente representa 312m³ de insumos para la producción de compost.

A continuación se detalla los insumos y proporciones de material utilizadas para la formación de cada una de las pilas.

Capa	Insumos	Cantidad	Unidad de medida	Volumen aproximado m ³	Observación
1	Material vegetal	07	paladas	3.7	Mecanizada (apoyo bobcat)
2	Estiércol	55	sacos	2.2	Manual
3	Material vegetal	07	paladas	3.7	Mecanizada (apoyo bobcat)
4	Estiércol	70	sacos	2.8	Manual

* Volumen aproximado de la pala (0.35x1.5) = 0.053m³

* Volumen de saco 50kg de polipropileno = 0.04m³

Fuente: Elaboración propia

b. Proceso de compostaje

En esta etapa se lleva a cabo el proceso de producción de compost propiamente dicho, en donde se desarrolla un proceso biológico aeróbico controlado, en el que intervienen numerosos microorganismos quienes alteran la estructura molecular de los compuestos orgánicos que se van degradando, pasando a través de diferentes fases las cuales ocasiona cambios de temperatura y pH durante el proceso, dando lugar a la producción de materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como acondicionador de suelos.

La instalación de las pilas de compost y el volteo de las mismas se realiza de forma mecánica mediante la utilización de mini cargado frontal perteneciente a la División de Infraestructura y Mantenimiento, quienes semanalmente nos apoyan con la maquinaria y su operador para el apoyo de esas actividades.

En nuestra práctica, luego de la instalación de las pilas se procede inmediatamente al riego, el cual nos proporciona la humedad necesaria para que se lleve a cabo este proceso de degradación. Luego de ello después de la segunda semana de la instalación se realiza el primer volteo de la pila, la cual termina siendo desplazada en un punto contiguo para poder llevar a cabo esta actividad, a partir de ese momento los volteos se realizan de forma semanal.



Imagen N°15. Volteo de pilas instaladas en la zona de producción

Teniendo en cuenta el requerimiento hídrico para que se lleven a cabo estas reacciones, se realiza el riego de forma directa con la ayuda de mangueras. La frecuencia es de acuerdo a la condiciones ambientales presentadas, por tal motivo en los meses de noviembre hasta abril se riegan dos veces por semana, en cambio de mayo a octubre se riega una vez por semana.



Imagen N°16. Riego de pilas instaladas en la zona de producción

El proceso de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos se da en 4 fases; la fase mesofílica, la cual es caracterizada por la presencia de bacterias y hongos quienes son los que dan inicio al proceso, ellos se multiplican y consumen los carbohidratos más fácilmente degradables ocasionando una disminución del pH por la producción de ácidos orgánicos, produciendo un aumento en la temperatura hasta unos 40°C; luego se da la fase termófila en donde la temperatura sube de 40°C a 70°C y se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos termófilos que son los responsables de la degradación de las moléculas más difíciles de descomponer, aquellas que se degradan a tasas más lentas como la holocelulosa y lignina, así como ceras, grasas, aceites y resinas contenidos en el material vegetal.

Luego se lleva a cabo la etapa de enfriamiento, donde la temperatura disminuye desde la más alta alcanzada hasta llegar a la del ambiente, generada por la reducción de la población microbiana y su actividad metabólica, la cual se ve afectada por no encontrar suficiente sustrato alimenticio. Por último, en la fase de maduración aparecen otros organismos como protozoos, nematodos, miriápodos, etc. Al final de esta fase se debe obtener un material caracterizado por unos niveles

aceptables de humedad, un alto nivel de estabilidad, con un bajo o nulo grado de fitotoxicidad.



Imagen N°17. Distribución de pilas instaladas en la zona de producción

Aproximadamente luego de 06 meses es que se logra cumplir el proceso de degradación obteniendo el compost como producto final, teniendo en cuenta el control de los parámetros de humedad, temperatura y oxigenación.

7.2.1.4 Producción y Distribución del Compost

Una vez que el material de las pilas de compost ha concluido el periodo de degradación que tarda aproximadamente un período de 5 a 6 meses, se realiza la cosecha del producto final. Aquí los operarios se encargan del zarandeo del material para la selección, logrando obtener un producto de buena calidad que luego es embolsado y acopiado en la zona de almacenaje para su posterior distribución.



Imagen N°18. Zarandeo y cosecha de compost

Según el Plan Operativo Institucional del 2018, la meta mensual de producción de compost es de 3.5 Tn, valor que es superado mensualmente según se registra en el siguiente cuadro:

Producción mensual de compost (ene – nov 2018)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV
5.85	5.01	5.19	5.37	4.89	3.03	4.65	6.78	6.93	6.12	4.95

Fuente: Elaboración propia

En lo que va del presente año se han producido 1959 sacos o 58.77 toneladas de compost. Como se puede observar, el valor promedio de producción mensual de compost es de 5.34 toneladas, lo que demuestra que se ha incrementado la meta mensual de producción en casi un 50% adicional.



Imagen N°19 y 20. Compost almacenado en sacos

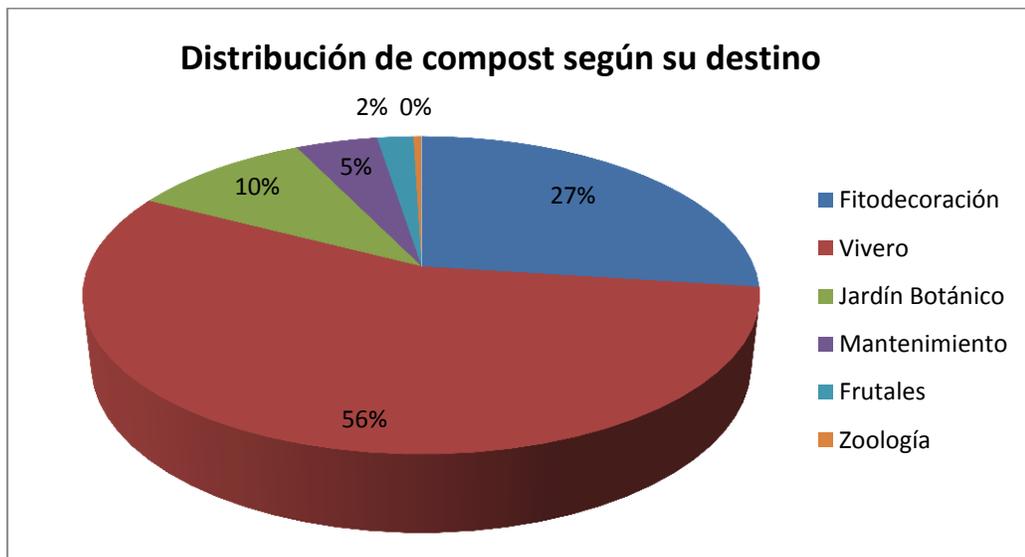
La distribución de la producción de compost se rige de acuerdo al requerimiento de las actividades de mantenimiento de la División. Es por esto que algunos meses la producción se incrementa con el fin abastecer de este producto a las diferentes áreas que lo solicitan.

En lo que va del presente año se ha logrado despachar 1936 sacos de compost y en el siguiente cuadro se muestra la distribución la producción de compost según su destino y el promedio mensual para cada una de las actividades más resaltantes.

Cuadro de distribución de la producción de compost (ene a nov 2018)

Destino	Cantidad		Promedio mensual (sacos)
	Sacos (30kg)	Tonelada	
Fitodecoración	524	15.72	47.6
Vivero	1076	32.28	97.8
Jardín Botánico	197	5.91	17.9
Mantenimiento	90	2.7	8.2
Frutales	40	1.2	3.6
Zoología	9	0.27	0.8
Total	1936	58.08	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°01. Distribución de compost según su destino

Como se puede observar, el 56% de la producción de compost mencionada ha sido destinado a las actividades de Vivero de Ornamentales, el 27% para las actividades de fitodecoración, el 10% para Jardín Botánico, y el resto se destinó para las actividades de mantenimiento, frutales y para el área de Zoología.

A continuación se puede mostrar la producción de compost obtenidos durante los últimos 5 años.

Cuadro de Producción de compost 2014 - 2018

Producto	2014	2015	2016	2017	*2018
Compost (tn)	43.1	57.5	38.16	57.57	58.77

*De enero a noviembre del 2018

Fuente: Elaboración propia

7.2.1.5 Equipos para la producción de compost

El compostaje es un proceso biológico que es realizado por microorganismos (hongos y bacterias). Para la producción del compost se requiere que el proceso de degradación se de en condiciones aeróbicas y que la mezcla de material cuente con una humedad promedio a 60%. La actividad de los microorganismos produce una elevación de temperatura de los materiales, alcanzando valores altos que no deben superar los 65-70°C, lo cual exige que se realicen volteos y riegos semanales en cada una de las pilas, asegurando las condiciones necesarias para el proceso. Esta maquinaria pertenece a la División de Infraestructura y Mantenimiento y son ellos quienes nos apoyan semanalmente.

Como se mencionó en el punto anterior, para el procesamiento del material residual producto de las podas se utiliza la Chipeadora de marca Echo Bear Cat modelo CH6614 y la Trituradora Echo Bear Cat modelo SC6342 perteneciente a la División, la cual nos ayuda a procesar el material verde residual para que el proceso de degradación no se prolongue y se pueda obtener el producto en los plazos estimados.



Imagen N°21. Mini cargador (bobcat) utilizado para la instalación y volteo de las pilas

Imagen N°22. Chipeadora utilizada para el proceso de triturado del material

7.2.2. Centro de Chipeado

7.2.2.1. Zonificación del Centro de Chipeado

El centro de chipeado tiene una extensión de 140m² aproximadamente y se encuentra situada dentro del Centro de Compostaje.



Imagen N°23. Chipeadora utilizada para el proceso de triturado del material

La distribución del Centro de chipeado es de la siguiente manera:

- ✓ **Cuarto de Chipeado**, el cual fue construido a base de material residual con la finalidad de custodiar y proteger la máquina chipeadora de la humedad u otros. Adicionalmente se cuenta con una carreta dispuesta en el lado frontal de la caseta para recepcionar el material chipeado.



Imagen N°24. Cuarto de chipeado

- ✓ **Zona de almacenamiento de material leñoso**, donde se acopia el material vegetal leñoso (ramas y troncos) necesarios para la producción de chips.



Imagen N°25. Punto de acopio de material leñoso

7.2.2.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento

Para la producción de chips o astillas de madera, se necesita material vegetal leñoso, los cuales se obtienen como resultado de las labores de poda arbórea como mantenimiento de las áreas verdes de nuestra institución. Los residuos de ramas a partir de 2" o troncos residuales son llevados por el personal de maleza directamente hacia el punto de acopio del material leñoso.

En el siguiente cuadro se muestra el material vegetal utilizado en el proceso de producción de compost, el origen de cada uno de ellos y la frecuencia de su disposición.

Material vegetal	Actividades de origen	Frecuencia de Cortes
Ramas gruesas y troncos ($\phi > 2''$)	Poda de arboles	Diario

Fuente: Elaboración propia

7.2.2.3 Proceso de Producción de Chips

La producción de chips de madera se inició desde el mes de abril y se realiza mediante el astillado del material leñoso, el cual aparte de cumplir con fines decorativos, mejora la calidad del suelo, es un controlador de maleza, modulador de temperatura y prolonga la retención de humedad favoreciendo a la reducción del requerimiento hídrico.

A continuación se detalla el proceso de producción de Chips, el cual se divide en cuatro etapas:

a. Acondicionamiento del material

En esta etapa se realiza la selección del material necesario para el proceso de chipeado, es separada la parte verde (hojas y ramas terminales) de la parte leñosa. Se seleccionan las ramas y troncos que presenten un diámetro entre 2” a 6” (que es el diámetro máximo permitido por la maquinaria), además de realizar los cortes necesarios para el acondicionamiento de las ramas a un largo que nos permita la maniobrabilidad de las ramas (machete o sierra eléctrica).



Imagen N°26 y 27. Acondicionamiento del material leñoso

b. Procesamiento del material leñoso

Una vez que se cuenta con el material seleccionado se procede al procesamiento del mismo. Para esto se tiene en cuenta que el personal esté debidamente resguardado bajo el uso de los EEP’s requeridos para la actividad (orejeras, tapón para oídos, guantes de cuero, lentes de seguridad y mascarilla). Luego se enciende la máquina chipeadora y se introduce el material leñoso, teniendo en cuenta siempre la ubicación y forma de colocar el material para evitar algún accidente. El chip ya procesado es recepcionado en una carreta que se coloca al frente de la máquina.



Imagen N°28 y 29. Chipeado del material leñoso

De acuerdo a la experiencia adquirida en el proceso de chipeado del material leñoso se puede determinar que la fase más importante de este proceso es la selección y acondicionamiento del material para su procesamiento en la chipeadora. Siendo así, debemos tener en cuenta dentro de nuestra programación el tiempo de desarrollo de esta actividad siendo una operación más prolongada.

7.2.2.4 Producción y Distribución del Chip

Una vez que el material leñoso haya sido chipeado, se procede a colocar en sacos de polipropileno, listo para ser distribuido para las diferentes actividades de fitodecoración de nuestras áreas verdes y zonas estratégicas.



Imagen N°30 y 31. Chips de madera ensacado y listo para su distribución

En el Plan Operativo Institucional del 2018 no se contemplaba con esta actividad dentro de las metas mensuales de producción, es por esta razón que no se establecía valor de producción mensual. A continuación se muestran los registros de producción de chips de madera en el siguiente cuadro:

Producción mensual de chips de madera (abr - nov 2018)

ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV
3.99	2.39	0.34	1.83	2.67	2.56	1.22	1.26

Fuente: Elaboración propia

En lo que va del presente año se han producido 1250 sacos o 16.26 toneladas de chips de madera, los cuales han tenido como destino las actividades de Fitodecoración de las áreas verdes de la institución como las del Jardín Botánico. Como se puede observar, el valor promedio de producción mensual de chips es de 2.03 toneladas, lo que nos demostraría que la programación de esta actividad sería contemplando la meta mensual de producción de 153 sacos o 2.00 Tn mensuales de chips de madera.

7.2.2.5 Equipos para la producción de chips

Como se mencionó anteriormente, para el acondicionamiento y procesamiento del material residual producto de las podas se utiliza las Motosierras Stihl MS250 y la Chipeadora de marca Echo Bear Cat modelo CH6614 perteneciente a la División, las cuales nos ayudan a procesar el material residual leñoso mediante un proceso corte, para la obtención de las astillas de madera.



Imagen N°32 y 33. Uso de motosierra y Chipeadora para la producción de chips

7.3 Centro de Producción de Humus

7.3.1 Zonificación del Centro de producción de humus

El centro de producción de humus se encuentra ubicado camino al Campo Deportivo, cuenta con un área de 0.37 hectáreas y un perímetro de 241 metros aproximadamente.



Imagen N°34. Centro de Producción de Humus del PATPAL

La distribución del Centro de Producción de Humus es de la siguiente manera:

- ✓ **Almacén de herramientas y vestuario**, en el presente año se logró acondicionar una estructura para la conformación del vestuario y almacén de herramientas que tiene como objeto custodiar las herramientas pertenecientes al área que se utilizan en el desarrollo de las actividades de producción y brindar al personal un espacio donde vestirse y guardar sus objetos personales.



Imagen N°35 y 36. Vestuario y almacén de herramientas

- ✓ **La Zona de preparación del alimento (pre-compostaje)**, es un terreno nivelado con un área aproximada de 1000m², en los cuales se realiza la instalación de las pilas (montículos) del material residual, comprendiendo una mezcla de los residuos verdes y estiércol en proporciones ya establecidas.

Estas pilas de material residual instaladas se convertirán en el alimento de las lombrices mediante un proceso de degradación, bajo condiciones de humedad, temperatura y aireación controladas. Es así, que en esta etapa se requiere de un riego moderado y continuo, lo que conlleva a obtener un residuo líquido llamado lixiviado, el que en la actualidad se deja discurrir, generando una pérdida importante del recurso e impactando negativamente al suelo.



Imagen N°37. Zona de preparación del alimento para las lombrices

- ✓ **La Zona de producción**, tiene un área aproximada de 930 m² y aquí se lleva a cabo el proceso de producción del humus de lombriz propiamente dicha. Esta área se está cubierta por un tinglado que se encuentra aproximadamente a 3 metros de altura; bajo esta estructura se encuentran instalados 16 habitáculos o camas de humificación, en donde es colocado el alimento de la lombriz y finalmente se obtenga como resultado el humus.



Imagen N°38. Zona de producción del humus de lombriz

Estos habitáculos han sido diseñado de forma rectangular con 1.45 metros de ancho por 20.30 metros de largo, con una altura de 0.45 metros lo que beneficia el desarrollo de las actividades de llenado y riego del material. Además han sido fabricados con diferentes materiales según la disponibilidad, cuatro de ellos están cementados lo que evita la perdida de agua del proceso; el resto de camas están habilitadas solo con ladrillos alineados de tipo King Kong y otros adecuados con estructuras de madera y planchas de calaminas.



Imagen N°39. Habitáculos con material en proceso de humificación

- ✓ **Zona de cosecha**, aquí se puede encontrar una infraestructura rústica 6 metros de ancho por 7 metros de largo, aquí se realiza las actividades de zarandeo, ensacado, pesado y almacenamiento del producto final.



Imagen N°40 y 41. Zona de cosecha de humus y almacenamiento de la producción.

7.3.2 Residuos orgánicos utilizados y su abastecimiento

Para la producción de humus de lombriz se necesita inicialmente preparar su alimento, para esto se requiere de material vegetal y material nitrogenado residual. La mezcla de estos dos componentes permite que se desarrolle el proceso de degradación insipiente de la materia orgánica a través de reacciones aeróbicas, originadas por microorganismos, hongos y bacterias que habitan en el material.

Es necesario que el material a descomponer logre el grado de descomposición inicial sin tener contacto con las lombrices, ya que las reacciones y altas temperaturas alcanzadas en ese proceso son perjudiciales para estos animales.

Para la producción del alimento de las lombrices se requiere de lo siguiente:

- ✓ **Material de origen vegetal**, se utiliza para este proceso la maleza que se obtiene del resultado del mantenimiento de las áreas verdes, pero solo de las actividades de corte de césped y de cerco vivo. Esta selección se da en base a que las lombrices necesitan del material fibroso pero que sea fácil de descomponer, por este motivo que para este proceso estos residuos como se muestra en el siguiente cuadro, el origen de cada uno de ellos y la frecuencia de su disposición.

Material vegetal	Actividades de origen	Frecuencia de Cortes
Hojas	Barrido de áreas verdes	Diario
Grass	Corte de Césped	Diario
Ramas terminales de los cercos vivos de las especies de "Abutilón", "Acalifa" y "Lantana"	Corte de cerco vivo	Mensual
Macizos de flores estacionales	Renovación de macizos	Trimestral

Fuente: Elaboración propia

El traslado de este material colectado de las instalaciones del PATPAL es derivado por el personal encargado de la maleza con el apoyo de las unidades pertenecientes a la División y es colocado en el punto de acopio.



Imagen N°42 y 43. Traslado de material vegetal al Centro de producción de humus

- ✓ **Material de origen animal**, el componente nitrogenado o estiércol que se utiliza para la elaboración del alimento de las lombrices proviene de los animales herbívoros que habitan en el Parque de las Leyendas. Esta excreta es recolectada de las estancias de los búfalos, ovejas, cabras e hipopótamos.

La recolección de este material se realiza a través de operativos desarrollados dentro de las instalaciones del PATPAL y con el apoyo del camión azul y carreta verde perteneciente a nuestra División se traslada en sacos al Centro de Producción de Humus. La frecuencia de estos operativos es variable, ya que se programan según la cantidad de material encontrado. Para el caso del operativo Búfalos, se requiere del apoyo de 10 personas para que se pueda

colectar la mayor cantidad posible, acopiando aproximadamente 350 sacos de estiércol.



Imagen N°44 y 45. Operativo de recolección de estiércol de búfalos

Adicionalmente se cuenta con material nitrogenado residual de los hipopótamos, el cual se acopia del recinto con el apoyo del cargador frontal (bobcat) y el volquete, quienes son los encargados de llevarlos hacia el centro de producción de humus. Cabe mencionar que este material ya se encuentra combinado con material vegetal (pajilla), lo que nos proporciona el material listo para la instalación de nuevas pilas.

Material nitrogenado	Frecuencia	Cantidad
Estiércol de búfalos	Bimestral	400 sacos
Estiércol de hipopótamos	Mensual	02 volquetadas

Fuente: Elaboración propia



Imagen N°46 y 47. Operativo de recolección de estiércol de hipopótamos

7.3.3 Proceso de Producción de Humus

La producción del humus de lombriz es el resultado de la digestión de las Lombrices de cualquier sustancia orgánica consta inicialmente del compost se realiza por la degradación natural del material residual orgánico en forma de pilas cónicas, mediante un proceso controlado de temperaturas y humedad en condiciones aeróbicas. A continuación se presentan las siguientes etapas:

a. Preparación del alimento para la lombriz

Se preparan las pilas en forma cónica, lo que permite mayor superficie en contacto con el ambiente para una mejor oxigenación. Cada pila está compuesta de 2 capas de material vegetal y 2 capas de material nitrogenado, las medidas aproximadas son de 4 metros de diámetro y de 2 metros de alto, resultando un volumen aproximado de 15 m³ por cada pila.



Imagen N°48. Instalación de pilas para la preparación de alimento

En esta etapa se lleva a cabo el proceso de producción de pre-compost, el cual es un proceso biológico aeróbico controlado, en el que intervienen numerosos microorganismos que van degradando el material orgánico. Lo que se requiere en esta etapa es que se lleven a cabo la fase mesofílica y la fase termófila, en las que se presentan las condiciones de temperatura y ph más drásticas.

La instalación de las pilas de pre-compost y el volteo de las mismas se realizan de forma mecánica mediante la utilización de mini cargado frontal perteneciente a la División de Infraestructura y Mantenimiento, quienes semanalmente nos apoyan con la maquinaria y su operador para el apoyo de esas actividades.

Cada una de las pilas está compuesta de 2 capas de material vegetal y 2 capas de material nitrogenado, dando como resultado pilas cónicas de medidas aproximadas de 5 metros de diámetro y de 2 metros de alto, resultando un volumen aproximado de 13m³ por cada pila. De manera mensual se realiza la instalación de 2 pilas, lo que anualmente representa 312m³ de insumos para la producción del alimento de la lombriz.

A continuación se detalla los insumos y proporciones de material utilizadas para la formación de cada una de las pilas.

Capa	Insumos	Cantidad	Unidad de medida	Volumen aproximado m ³	Observación
1	Material vegetal	07	paladas	3.7	Mecanizada (apoyo bobcat)
2	Estiércol de búfalos	65	Sacos	3.4	Manual
3	Material vegetal	07	Paladas	3.7	Mecanizada (apoyo bobcat)
4	Estiércol de búfalos	50	sacos	2.7	Manual

* Volumen aproximado de la pala (0.35x1.5) = 0.053m³

* Volumen de saco 50kg de polipropileno = 0.04m³

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener en cuenta que se requiere contar con un distanciamiento aproximado de 6 metros entre pilas, lo que favorece las labores de volteo realizado por el bobcat y el tránsito de la unidad que se encarga de llevar el material vegetal residual requerido a diversos puntos para el proceso de producción.



Imagen N°49. Volteo de pilas de pre-compost

Luego de la instalación de las pilas se procede inmediatamente al riego, el cual nos proporciona la humedad necesaria para que se lleve a cabo este proceso de degradación, después de una semana de la instalación se realiza el primer volteo de la pila, la cual termina siendo desplazada en un punto contiguo para poder llevar a cabo esta actividad, a partir de ese momento los volteos se realizan de forma semanal.



Imagen N°50. Riego de pilas de pre-compost

b. Proceso de humificación

Una vez que el material de las pilas de alimento ha concluido el periodo de pre-degradación, el cual tarda aproximadamente un período de 2 meses, se realiza el traslado y llenado de este material hacia los habitáculos. Aquí el personal operativo se encarga del traslado del material de la pila, ayudados por lampas y buggis para el llenado de los habitáculos hasta tener una altura aproximada de 25 cm. Luego de ello se colocan las lombrices rojas californianas de la especie *Eisenia foetida*, ellas son las que se encargan del procesamiento del material hasta tener el producto final.

Este proceso de humificación del material tarda regularmente entre 4 a 5 meses. El humus que se obtiene como resultado de este proceso es básicamente un fertilizante natural, que gracias a las deyecciones de esta lombriz, se deja a disposición los nutrimentos necesarios para que la planta se desarrolle de manera ideal.



Imagen N°51 y 52. Traslado de pre-compost hacia los habitáculos

7.3.4 Producción y Distribución de Humus

Luego de que el proceso de descomposición haya finalizado, se procede a colocar una capa delgada de alimento nuevo (cebo) sobre el habitáculo para que las lombrices salgan a la superficie y poder así cosecharlas para colocarlas en el siguiente habitáculo en proceso de instalación. Una vez que se retiran las lombrices se procede a la cosecha del humus; con la ayuda de palas se retira el producto del habitáculo y se traslada en buggis hacia la zona de procesamiento donde se realiza el zarandeo (con cuidado de retirar las lombrices aún se encuentre en el material). Después de ello se procede al embolsado y pesado de los sacos. Finalmente los sacos de humus producidos serán acopiados en la zona de almacenaje para su posterior distribución.

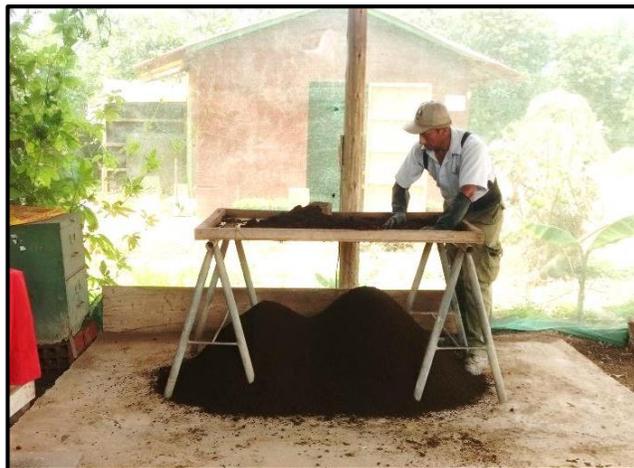


Imagen N°53. Zarandeo y cosecha de humus

Según el Plan Operativo Institucional del 2018, la meta mensual de producción de compost es de 4 Tn, valor que es superado mensualmente según se registra en el siguiente cuadro:

Producción mensual de humus de lombriz (ene-nov)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV
5.94	5.13	5.7	5.28	5.58	4.59	4.98	7.29	5.19	7.68	5.85

Fuente: Elaboración propia

En lo que va del presente año se han producido 2107 sacos o 63.21 toneladas de humus. Como se puede observar, el valor promedio de producción mensual de humus es de 5.75 toneladas, lo que demuestra que se ha incrementado la meta mensual de producción en casi un 40% adicional.

La distribución de la producción de humus se rige de acuerdo al requerimiento de las actividades de mantenimiento de la División. Es por esto que algunos meses la producción se incrementa con el fin abastecer de este producto a las diferentes áreas que lo solicitan.



Imagen N°54. Sacos de humus producidos listos para distribución

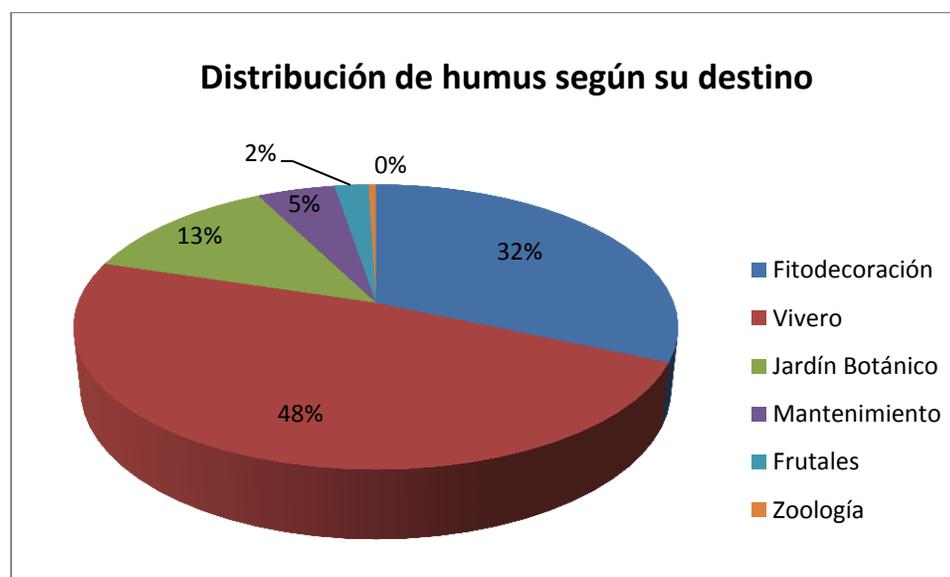
En lo que va del presente año se ha logrado despachar 2096 sacos de humus para las actividades de mantenimiento de las áreas verdes. En el siguiente cuadro se muestra la distribución la producción de humus según su destino y el promedio mensual para cada una de las actividades más resaltantes.

Cuadro de distribución de la producción de humus (ene a nov 2018)

Destino	Cantidad		Promedio mensual (sacos)
	Sacos (30kg)	Tonelada	
Fitodecoración	662	19.86	60.2
Vivero	1010	30.3	91.8
Jardín Botánico	266	7.98	24.2
Mantenimiento	103	3.09	9.4
Frutales	45	1.35	4.1
Zoología	10	0.3	0.9
Total	2096	62.88	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el siguiente gráfico, el 48% de la producción de compost mencionada ha sido destinado a las actividades de Vivero de Ornamentales, el 32% para las actividades de fitodecoración, el 13% para Jardín Botánico, y el resto se destinó para las actividades de mantenimiento, frutales y para el área de Zoología.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°02. Distribución de producción de humus según su destino

A continuación se puede mostrar la producción de humus de lombriz obtenidos durante los últimos 5 años.

Cuadro de Producción de humus de lombriz 2014 - 2018

Producto	2014	2015	2016	2017	*2018
Humus (tn)	56.01	63.22	63.87	70.68	63.21

*De enero a noviembre del 2018

Fuente: *Elaboración propia*

7.3.5 Equipos para la producción de Humus

El proceso de producción de humus de lombriz se lleva a cabo mediante la preparación del alimento o degradación inicial del material en condiciones aeróbicas, lo cual exige que se realicen volteos y riegos semanales en cada una de las pilas. Para esto se utiliza el cargador frontal o BobCAT 246C, la cual pertenece a la División de Infraestructura y Mantenimiento y son ellos quienes nos apoyan semanalmente.

7.4 Control de la madurez de los abonos orgánicos

La madurez de los abonos orgánicos y su calidad se determinan a través del monitoreo de los parámetros físico-químicos del material en proceso de degradación, esto nos demuestra el estado en que se encuentra y la capacidad de proveer nutrientes a un cultivo. La determinación del grado de maduración evita que se puedan generar problemas de contaminación y toxicidad en las plantas.

Para estas actividades el personal encargado que han sido previamente capacitados, realiza el monitoreo de forma quincenal de cada una de las pilas y habitáculos según sea el caso, para poder determinar si se están cumpliendo con las condiciones óptimas para el desarrollo del proceso de degradación. Para esto contamos con los instrumentos de medición pertenecientes al Laboratorio de la División de Botánica, los cuales nos permiten realizar un diagnóstico para tomar acciones correctivas si se encuentra alguna variación dentro de los datos de referencia.

Los parámetros que se evalúan y los equipos utilizados al momento de la medición en las pilas de compost y en los habitáculos de producción de humus son los siguientes:

- ✓ Temperatura, termómetro de marca DELTA OHM HD 2107.2 con sensor tipo “T”.
- ✓ pH, pHmetro de marca HANNA modelo HI8424.
- ✓ Humedad relativa, estufa incubadora esterilizadora marca ECOCELL modelo IES 020 MM y balanza digital marca SORES modelo DM-11000.
- ✓ Humedad del medio ambiente, termohigrómetro de marca DICKSON.
- ✓ Conductividad eléctrica, conductímetro de marca HANNA modelo HI 98303.

Algunos de estos parámetros deben ser medidos en campo de forma directa y otros de ellos serán tomados una vez sean procesadas las muestras en laboratorio, según como se indica en el siguiente cuadro.

Parámetros determinados en campo	Parámetros determinados en laboratorio
Temperatura de material, Temperatura y humedad del medio ambiente	pH, Humedad relativa, Conductividad eléctrica



Imagen N°55. Medición de parámetros físicos en pilas de compost y humus.

En el presente año solo se ha realizado el seguimiento de estos parámetros hasta el mes de mayo, luego de lo cual no se contó con el apoyo de los practicantes para el desarrollo de esta actividad, por lo que no se tienen datos actuales.

VIII. PLAN DE MANEJO DE PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

El Plan de Producción de Abonos Orgánicos es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico, el cual nos muestra el estado actual de los Centros de Producción para que en base a esto se plantee la mejora en las actividades, lo que permitirá garantizar el abastecimiento del requerimiento de abonos, minimizando los impactos negativos generados por los desechos orgánicos y mejorando las condiciones de salud y el ambiente del Parque de Las leyendas.

8.1 Identificación de problemas

Consiste en la determinación de los elementos que limitan la realización y desarrollo de la producción de abonos orgánicos en el Parque de Las Leyendas FBB. Estos elementos se detallan a continuación:

- ✓ Insuficiente capacidad de procesamiento de la máquina chipeadora para el procesamiento del material verde residual.
- ✓ Paralización de las actividades de triturado de los residuos por inoperatividad de las maquinarias.
- ✓ Falta de espacio destinado para el desarrollo de las actividades de producción de compost.
- ✓ El material nitrogenado que se genera el Parque de las Leyendas no satisface el requerimiento en la producción de abonos orgánicos.
- ✓ No se cuenta con una caracterización de las excretas de los animales.
- ✓ La falta de tratamiento de los efluentes residuales producto de las actividades de producción.
- ✓ Falta de infraestructura requerida para el aseguramiento de la uniformidad de los procesos de degradación.
- ✓ Falta de servicios básicos en los ambientes de los Centros de Producción Abonos Orgánicos.
- ✓ El personal no cuenta con la indumentaria de trabajo necesaria para las labores realizadas.
- ✓ Los equipos de protección personal son insuficientes o incorrectos para el desarrollo de sus actividades.
- ✓ No se cuenta con un registro de las cantidades, origen y proporciones de insumos utilizadas en cada una de las pilas.

- ✓ Falta del personal encargado para el monitoreo de la madurez y calidad de los abonos orgánicos producidos.

El reconocimiento de estos elementos limitantes, se tomaran en cuenta en el desarrollo del Plan de Producción de Abonos Orgánicos, de acuerdo a la actividad para la respectiva coordinación, capacitación o acciones necesarias para lograr solucionar estos limitantes.

8.2 Desarrollo del Plan de Producción de los Abonos Orgánicos del PATPAL

Según las limitaciones reconocidas anteriormente se plantea las siguientes medidas a tener en cuenta para el mejoramiento de los Centros de Producción de Abonos Orgánicos:

8.2.1 Propuesta para el mejoramiento de Centro de Tratamiento de los Residuos Verdes

Se propone la implementación de las siguientes actividades en mejora de los Centros de Tratamiento de los Residuos Verdes:

a. Mejora de Infraestructura:

- ✓ **Ampliación del área de tratamiento**, en la actualidad se está realizando el reaprovechamiento de los residuos verdes y es necesario adicionar unos 300m² al área de tratamiento para contar con la capacidad de acopio y procesamiento del material residual.

Para esto se elaborará un informe a la DIM solicitando el apoyo de las unidades que corresponda para la limpieza y habilitación del área indicada.



Imagen N°56. Área para habilitar en el Centro de Tratamiento de Residuos Verdes

b. Mejora del proceso de producción:

- ✓ **Garantizar la capacidad de procesamiento de los residuos verdes**, uno de los limitantes para el tratamiento de los residuos verdes y de la disponibilidad de material vegetal es la capacidad operativa de la máquina chipeadora. Según la cantidad de residuos verdes que deben ser procesados se requiere la adquisición de una máquina chipeadora con mayor capacidad.

Se gestionará la compra de una nueva máquina chipeadora de uso agrícola de mayor capacidad.

- ✓ **Personal debidamente capacitado sobre segregación de los residuos verdes**, con el objetivo de que se estandarice la información sobre las actividades de segregación de los residuos verdes para su posterior reutilización en los procesos de producción.

Se realizarán capacitaciones para el personal de la División Botánica acerca de las operaciones de segregación del material verde residual, producto de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes. .

8.2.2 Propuesta para el mejoramiento del Centro de Producción de Compost y Chips

Se propone la implementación de las siguientes actividades en mejora de los Centros de Producción de Compost:

a. Mejora de Infraestructura:

- ✓ **Ampliación del área de producción**, en la actualidad se está realizando el reaprovechamiento de los residuos verdes y es necesario ampliar el área de producción para contar con la capacidad de procesamiento del material residual, acondicionar un mayor espaciamiento en la parte posterior del Centro de Compostaje, habilitando unos 1000m² para su utilización para las actividades de producción de compost.

Para esto se elaborará un informe a la DIM solicitando el apoyo de las unidades que corresponda para la limpieza y habilitación del área indicada.

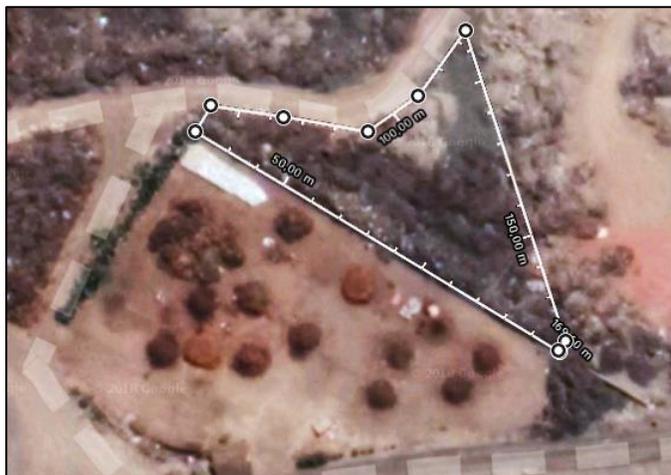


Imagen N°57. Área para habilitar en el Centro de Producción de Compost

- ✓ **Habilitación de un almacén para la producción de compost**, esto con la finalidad de proteger el producto embolsado de las temperaturas altas o de las lluvias, ya que esto perjudica elevando el nivel de humedad o desecando el producto y maltratando los sacos, reduciendo su vida útil.

Se coordinará con el personal a cargo de elaboración de estructuras rústicas para que nos brinden el apoyo en la habilitación de un tinglado de la zona almacén.

- ✓ **Habilitación de servicios higiénicos**, para brindar al trabajador las condiciones básicas para que pueda desarrollar sus actividades.

Se coordinará con el personal de la DIM para que evalúen la habilitación de esta estructura.

b. Mejora del proceso de producción:

- ✓ **Tratamiento de lixiviados**, con el objetivo de garantizar que las actividades de producción se desarrollen de forma amigable con el medio ambiente y en beneficio del uso racional de los recursos hídricos, es necesaria la implementación de un Sistema de Colección de Lixiviados en el Centro de Producción de Compost.

Se elaborará la Propuesta de “Implementación del Sistema de Colección de Lixiviados en el Centro de Producción de Compost”, el cual se derivará al área respectiva para su evaluación.

- ✓ **Personal debidamente capacitado sobre procesos de producción de compost**, con el objetivo de que se estandarice la información y se maneje el llenado de los formatos es necesario capacitar al personal sobre los procesos de producción.

Se realizarán capacitaciones para el personal sobre el proceso y llenado de formatos sobre las actividades desarrolladas en la Producción de Compost.

- ✓ **Garantizar el seguimiento y la trazabilidad en todo el proceso de producción**, desde la instalación hasta su cosecha. Esto con la finalidad de poder determinar las características presentadas dependiendo del material que se ha utilizado, el origen de los mismos y las condiciones ambientales en las que se ha desarrollado a lo largo del proceso de producción.

Para lograrlo se implementará el uso de formatos y se capacitará para el registro de los datos de los insumos utilizados para la instalación de las pilas y su respectiva identificación. Ver Anexo N°03

- ✓ **Garantizar la capacidad de procesamiento del material leñoso**, uno de los limitantes para la producción de chips de madera es la capacidad operativa de la máquina chipeadora, la cual se reduce al perder filo las cuchillas o por falta de mantenimiento de la máquina.

Se gestionará la compra de nuevos kits cuchillas y el mantenimiento preventivo del equipo Echo BearCAT CH6614. Además se solicitará la implementación del sistema de afilado de las cuchillas dentro del taller de mecánica de la División.

- ✓ **Garantizar el abastecimiento de los insumos necesarios para la producción**, uno de los limitantes para la producción es la falta de material nitrogenado, por esto es necesario desarrollar un cronograma para el desarrollo de los operativos de recolección y se cuente con la movilidad en estado óptimo para su desarrollo.

Cronograma de abastecimiento de material nitrogenado de los animales, coordinando que los operativos se realicen de forma constante.

Origen	Material	Frecuencia	Volúmenes de insumos		Responsable
			Cantidad	Unidad	
*Hipódromo de Monterrico	Estiércol de caballo	Mensual	500	sacos	División Botánica

*Recolectado fuera de las instalaciones del PATPAL

- ✓ **Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores**, con el objetivo de salvaguardar la integridad de los colaboradores se debe asegurar que cuenten con los Equipos de Protección Personal requeridos, así también deben estar informados con respecto al cuidado de su salud y sobre el buen uso de estos implementos.

Solicitud y seguimiento a los requerimientos para la adquisición de los EPP's.

Se realizarán 08 charlas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo de forma mensual para el personal.

8.2.3 Propuesta para el mejoramiento del Centro de Producción de Humus

Se propone la implementación de las siguientes actividades en mejora de los Centros de Producción de Humus:

a. Mejora de Infraestructura:

- ✓ **Mejoramiento de los servicios higiénicos**, esto con el objetivo de salvaguardar la salud de nuestros colaboradores.

Se coordinará con la jefatura la instalación de una ducha para el Centro de Producción de Humus.

- ✓ **Habilitación y renovación de los habitáculos**, con el objetivo que el proceso de humificación sea de manera uniforme y a la vez utilizar de forma racional el recurso hídrico, se requiere se realice la Construcción y/o reconversión de los habitáculos. Esto ha sido considerado dentro de la propuesta enviada con INFORME N° 334-2018/GO-DB para su derivación al área correspondiente.

Se realizará un informe solicitando respuesta a la Propuesta de Implementación del Sistema de Colección de Lixiviados del Centro de Producción de Humus".

b. Mejora del proceso de producción:

- ✓ **Garantizar el seguimiento y la trazabilidad en todo el proceso de producción.** Esto con la finalidad de poder determinar las características presentadas dependiendo del material que se ha utilizado, el origen de los mismos y las condiciones ambientales en las que se ha desarrollado a lo largo del proceso de producción.

Para lograrlo se implementará el uso de formatos que ayuden a registrar los datos de los insumos utilizados para la instalación de las pilas y su respectiva identificación. Ver Anexo N°04

- ✓ **Garantizar el abastecimiento de los insumos necesarios para la producción,** uno de los limitantes para la producción es la falta de material vegetal y animal, por esto es necesario desarrollar un cronograma para el desarrollo de los operativos de

En el siguiente cuadro se muestra el cronograma de abastecimiento de material nitrogenado, coordinando que los operativos se realicen de forma constante.

Origen	Material	Frecuencia	Volúmenes de insumos		Responsable
			Cantidad	Unidad	
Estancia de Búfalos	Estiércol de búfalo	Mensual	300	sacos	División Botánica
Estancia de Hipopótamos	Estiércol de hipopótamo	Mensual	3	Volquetes	Apoyo DIM

*Recolectado dentro de las instalaciones del PATPAL

- ✓ **Implementar criadero de Lombrices,** con el objetivo de garantizar el abastecimiento y el efectivo desarrollo del proceso de producción de humus.
Para esto se presentará la propuesta a la jefatura y se coordinará para su posterior implementación.

- ✓ **Tratamiento de lixiviados,** con el objetivo de garantizar el abastecimiento y el efectivo desarrollo del proceso de producción de humus, aprovechando los líquidos resultado del riego por gravedad ya que éste presenta un alto potencial de nutrientes orgánicos beneficiosos para la parte vegetal.

Se coordinará con la jefatura para el desarrollo una poza para la colección de los lixiviados

8.2.4 Control de la Calidad de los Abonos Orgánicos

- ✓ **Control de la madurez del material**, para garantizar que el producto obtenido se encuentre en las condiciones necesarias, se debe realizar el monitoreo permanente de los parámetros de temperatura, humedad, Ph y conductividad eléctrica, lo que nos muestra si se está llevando a cabo el proceso de degradación y se si cumple con el estado de madurez necesario para su cosecha.

Se informará a la jefatura de la necesidad de contar con un personal capacitado para monitoreo mediante el manejo de instrumentos de medición.

Implementación de formatos, los cuales servirán para el registro de los datos para la identificación y caracterización del producto. Ver Anexo N°05

- ✓ **Control de la calidad de los abonos orgánicos**, para garantizar que los abonos orgánicos producidos en el PATPAL cumplan con los requerimientos de calidad en cuanto a los parámetros sanitarios y carga bacteriológica, se debe realizar los análisis respectivos al compost y humus producidos.

Se solicitarán los análisis microbiológicos y de evaluación de contenido de materia orgánica de compost y humus.

- ✓ **Control de sanidad en los abonos orgánicos**, para garantizar que los abonos orgánicos producidos en el PATPAL cumplan con los requerimientos sanitarios sobre patógeno y carga bacteriológica, se debe realizar los análisis microbiológicos al compost y humus producidos.

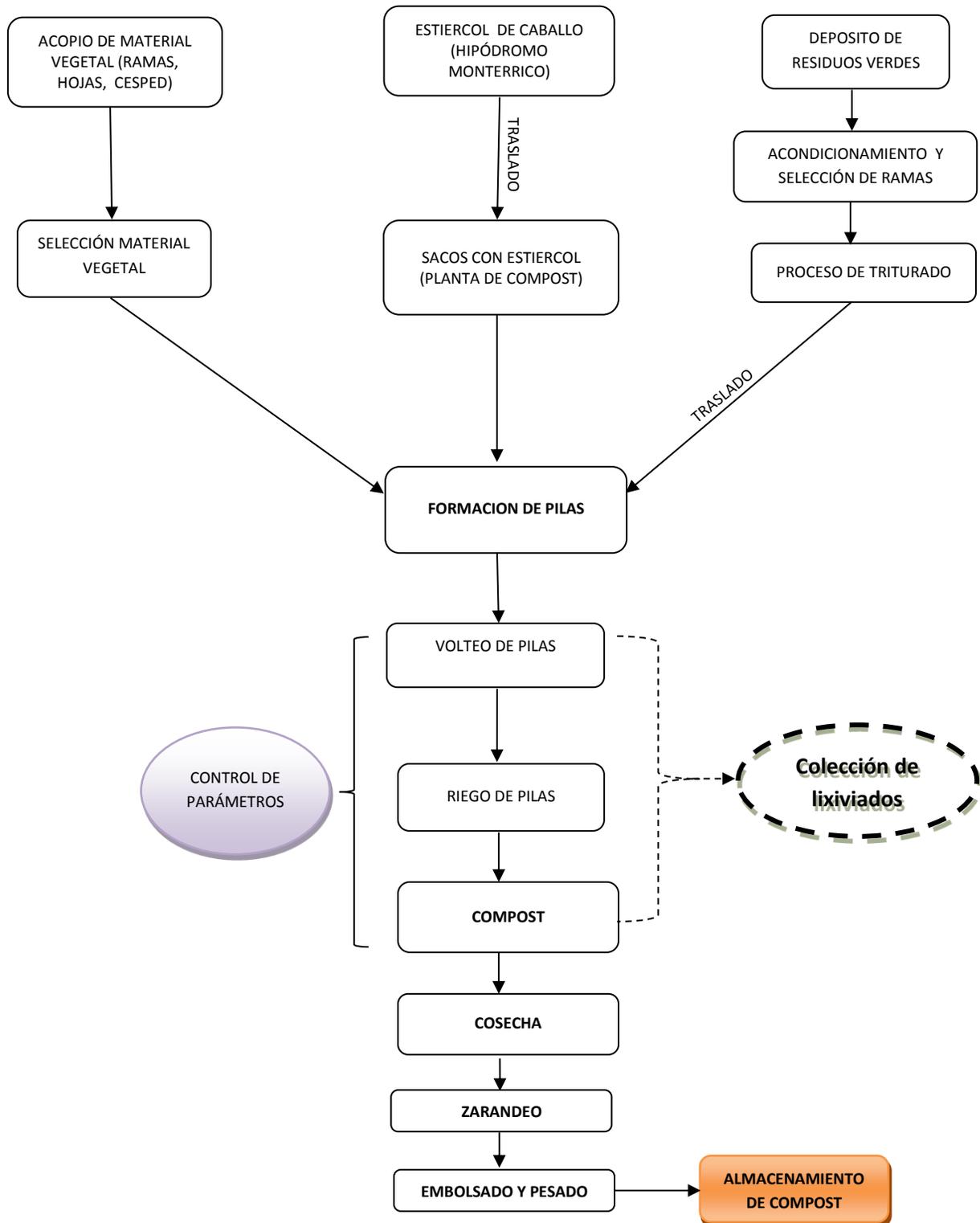
Se solicitarán los análisis microbiológicos de compost y humus.

- ✓ **Control de la calidad de los abonos orgánicos**, para garantizar que los abonos orgánicos producidos en el PATPAL cumplan con los requerimientos de calidad en cuanto a los contenidos de elementos y sus concentraciones, se debe realizar los análisis respectivos al compost y humus producidos.

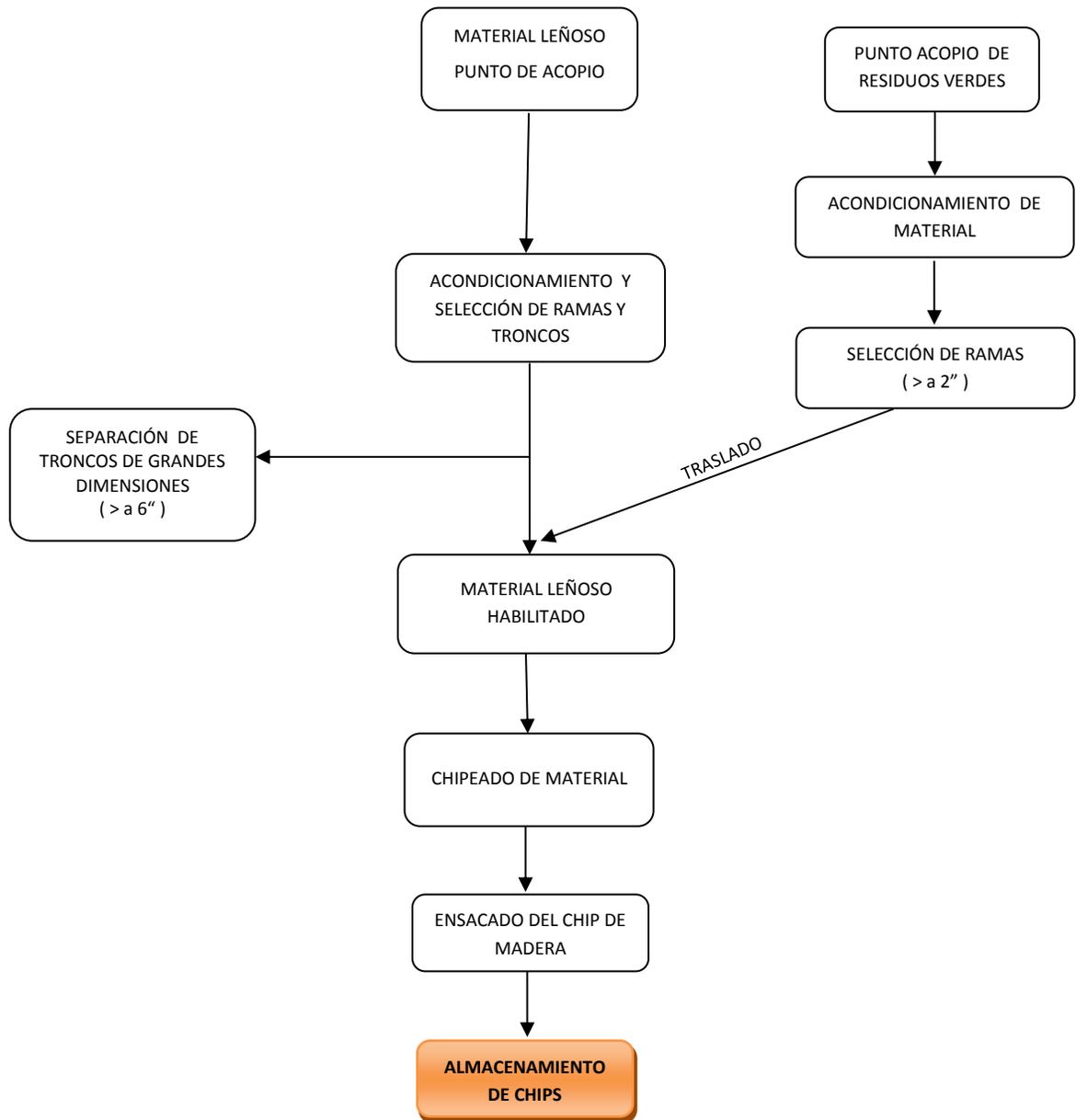
Se solicitarán los análisis de evaluación de contenido de materia orgánica de compost y humus.

8.2.5 Flujograma de los Centros de Producción de los Abonos Orgánicos

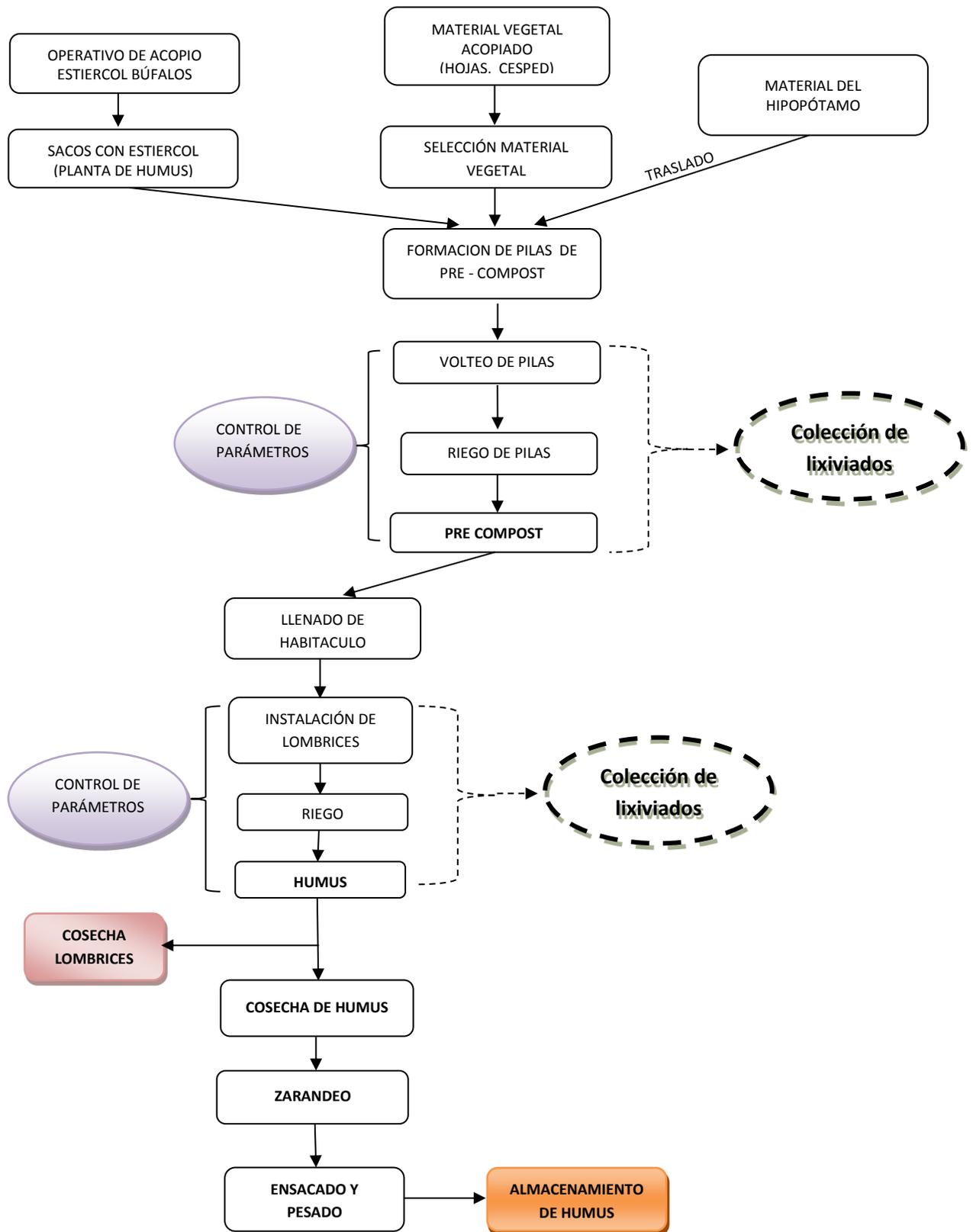
FLUJOGRAMA DE PRODUCCION DE COMPOST- PATPAL



FLUJOGRAMA DE PRODUCCION DE CHIPS – PATPAL



FLUJOGRAMA DE PRODUCCION DE HUMUS- PATPAL



8.2.6 Metas de producción de los Abonos Orgánicos

Según el POI 2018 se determinó que la producción para el caso del Compost y Humus es de 3.5 y 4.0 toneladas respectivamente. Considerando las actividades de mejoramiento contempladas en este documento se establece como meta mensual la siguiente producción de abonos orgánicos en el PATPAL.

ACTIVIDADES	INDICADORES	META ANUAL (Tm.)	PROGRAMACION DE ACTIVIDADES											
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Producción de compost	Toneladas Producidas	42	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Producción de compost	Toneladas Producidas	24.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Producción de humus	Toneladas Producidas	54	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Al cumplimiento de esta programación se garantiza el cumplimiento de los requerimientos o necesidades de las diferentes áreas como el Jardín Botánico, Vivero Ornamental y los Mantenimientos de las Áreas Verde.

8.2.7 Cronograma de actividades para la producción de los Abonos Orgánicos

La producción de abonos orgánicos comprende un conjunto de actividades en forma ordenada y secuencial, que se inicia con la recolección de desechos orgánicos, clasificación, elaboración de las pilas de compost, pre-compost para humus de lombriz, manejo de las pilas, cosecha de los productos, embolsado y su distribución. A continuación se muestra la planificación del cronograma de actividades para la producción de abonos orgánicos en el Parque de Las Leyendas.

b. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PRODUCCIÓN DE CHIPS

ACTIVIDADES	ACTIVIDADES PRODUCCION DE CHIPS 2019																																															
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°				
Acopio de residuos leñosos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Selección y acondicionamiento de material leñoso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chipeado del material leñoso		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				
Embolsado de chips		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				
Almacenado y distribución	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro de actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza y mantenimiento de Máquinas y herramientas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza del Centro de Producción de Chip	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

c. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ

ACTIVIDADES	ACTIVIDADES PRODUCCION DE HUMUS 2019																																															
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°				
Acopio de residuos verdes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acopio de estiércol de búfalos			X					X							X						X											X												X				
Acopio de estiércol de hipopótamos	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Selección de material orgánico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación de pilas para pre compost		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Riego de pilas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Volteo de pilas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Llenado de habitáculos	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Colocación de lombrices rojas		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				
Riego de habitáculos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Colocación de cebo para las lombrices	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Medición de parámetros físico-químicos	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Cosecha y zarandeo de humus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Embolsado y pesado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro de actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Almacenado y distribución	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza y mantenimiento de Centro de Producción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

8.2.8 Programación de Capacitación

Dentro del Plan de Producción de Abonos Orgánicos se ha considerado la capacitación al personal sobre temas relacionado con la producción de abonos orgánicos y de seguridad laboral.

Temas	Año 2019												Observación
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Producción de Humus de Lombriz		x					x						Se brindarán los conceptos teóricos acerca del proceso de producción de humus de lombriz al personal que realizan estas actividades.
Producción de Compost y Chips				x						x			Se brindarán los conceptos teóricos acerca de la producción de compost y chips al personal que realizan estas actividades.
Técnicas de producción de abonos orgánicos				x									Se solicitará el servicio de capacitación externo para obtener información sobre las técnicas e innovación en la producción de abonos orgánicos.
Registro de datos en formatos	x				x				x				Uso de formatos para el monitoreo y evaluación de las actividades de producción.
Manejo de instrumentos de medición		x					x						Manipulación de los instrumentos de medición de temperatura, humedad y pH para el proceso de producción de abonos orgánicos.
Visitas técnicas a otras instituciones de producción de abonos orgánicos			x			x				x			Visita a Municipios, Ministerio, ONG's, CEMTRAR-UNALM, entre otros; con la finalidad de conocer otras tecnologías en la producción de abonos orgánicos.
Seguridad y salud laboral	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Conocimiento de prevención de accidentes y utilización de equipo de seguridad para evitar riesgos de salud.

IX. ANEXOS

9.1 Anexo N°01.

Análisis microbiológico de las muestras de compost y humus UNALM - 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Perú
Teléfono: 6147800 anexo 274

INFORME DE ENSAYO N° 1411354 - LMT

SOLICITANTE : PARQUE DE LAS LEYENDAS - FELIPE BENAVIDES BARREDA

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO ENSAYADO

MUESTRA :

1411354) COMPOST

PROCEDENCIA : San Miguel
TIPO DE ENVASE : Bolsa de plástico
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra x 01 und. x 500 g aprox.
ESTADO Y CONDICIÓN : En buen estado y cerrado
FECHA DE MUESTREO : 2014 - 11 - 04
FECHA DE RECEPCIÓN : 2014 - 11 - 04
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 2014 - 11 - 04
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2014 - 11 - 16

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Análisis Microbiológico	Muestra 1411354	NCh 2880*
¹ Enumeración de coliformes totales (NMP/g) ¹ Detección de Salmonella sp. en 25 g.)	> 11 x 10 ² Ausencia	< 10 x 10 3 (NMP/g)

Método:

¹ International Commission on Microbiological Specifications for Foods. 1983. 2da Ed. Vol 1 Part II, (Trad. 1988) Reimp. 2000. Editorial Acribia.

NCh2880, Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad de compost

Observaciones:

Informe de ensayo emitido sobre la base de resultados de nuestro laboratorio en muestra proporcionada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin nuestra autorización escrita.

Validez del documento:

Este documento tiene validez sólo para la muestra descrita.

La Molina, 24 de noviembre de 2014

DRA. BORIS ZÚÑIGA DÁVILA



Jefe del Laboratorio de Ecología Microbiana
y Biotecnología "Marino Tabusso"
Universidad Nacional Agraria La Molina

Teléfono: 614 7800 anexo 274
E-mail: lm1@lamolina.edu.pe

LABORATORIO DE ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA "MARINO TABUSSO"

□ (511) 6147800 anexo 274 - E-mail: lm1@lamolina.edu.pe
Apartado Postal 456 - Lima 12 - PERU



INFORME DE ENSAYO N° 1411353 - LMT

SOLICITANTE : PARQUE DE LAS LEYENDAS - FELIPE BENAVIDES BARREDA

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO ENSAYADO

MUESTRA :

1411353) HUMUS

PROCEDENCIA : San Miguel
TIPO DE ENVASE : Bolsa de plástico
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra x 01 und. x 500 g aprox.
ESTADO Y CONDICIÓN : En buen estado y cerrado
FECHA DE MUESTREO : 2014 - 11 - 04
FECHA DE RECEPCIÓN : 2014 - 11 - 04
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 2014 - 11 - 04
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2014 - 11 - 16

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Análisis Microbiológico	Muestra 1411353	NCh 2880*
†Enumeración de coliformes totales (NMP/g) †Detección de <i>Salmonella</i> sp. en 25 g.	15 x 10 Ausencia	< 10 x 10 3 (NMP/g)

Nota: El valor < 3 indica ausencia de microorganismos en ensayo.

Método:

* International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 1983, 2da Ed. Vol 1 Part II, (Trad. 1988) Reimp. 2000. Editorial Acribia.

NCh2880, Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad de compost.

Observaciones:

Informe de ensayo emitido sobre la base de resultados de nuestro laboratorio en muestra proporcionada por el solicitante.

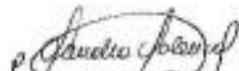
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin nuestra autorización escrita.

Validez del documento:

Este documento tiene validez sólo para la muestra descrita.



La Molina, 24 de noviembre de 2014


 DRA. DORIS ZURIGA DÁVILA

Jefe del Laboratorio de Ecología Microbiana
 y Biotecnología "Marino Tabusso"
 Universidad Nacional Agraria La Molina
 Teléfono: 614 7800 anexo 274
 E-mail: lmt@lamolina.edu.pe

LABORATORIO DE ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA "MARINO TABUSSO"

U: (511) 6147800 anexo 274 - E-mail: lmt@lamolina.edu.pe
Apartado Postal 456 - Lima 12 - PERU

9.2 Anexo N°02.

Análisis de materia orgánica de las muestras de compost y humus UNALM -
2014

INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN MIGUEL
MUESTRA DE : HUMUS DE LOMBRIZ
REFERENCIA : H.R. 40446
FACTURA : 24183
FECHA : 31/05/13

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
314		7.33	1.57	24.58	0.95	1.43	0.25

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
314		5.20	1.10	33.04	0.07

N° LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
314		12963	53	280	374	45

Ing. Braulio La Torre Martínez
Jefe de Laboratorio

INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : PATRONATO DEL PARQUE DE LAS LEYENDAS
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ SAN MIGUEL
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 40445
FACTURA : 24183
FECHA : 31/05/13

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
313		7.41	3.82	25.13	1.05	1.17	0.53

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
313		5.25	1.05	36.94	0.15

Nº LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
313		11150	40	175	349	48

Ing. Braulio La Torre Martínez
Jefe de Laboratorio

9.3 Anexo N°03

FORMATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST Y CHIPS

a. Formato de Instalación de Pilas De Compost



FICHA DE INSTALACIÓN - PILAS DE COMPOST



PILA : _____

Fecha de instalación:

MANUAL () MECANIZADA ()

--

INSUMOS	ORIGEN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	%	OBSERVACION
TOTAL					

<p>Observaciones:</p>

$$V = \frac{\pi (D+d)^2 h}{16}$$

DIMENSIONES	Metros
Diámetro 1	
Diámetro 2	
Altura	
Volumen (m³)	

Responsable:

c. Formato de Control de Salida - Distribución de compost



CONTROL DE SALIDA DE COMPOST

Mes: _____ del 2018

Fecha	Cantidad	UM	Solicitante	Destino	Nº Papeleta
		Sacos			
TOTAL					

_____ RESPONSABLE

_____ SUPERVISOR

e. Formatos para la Producción – Entrega de chips



CUADRO DE PRODUCCIÓN - ENTREGA Y RECEPCIÓN DE CHIPS



MES: _____ 2019

FECHA	MATERIAL PROCESADO (m ³)	CANTIDAD (sacos)	PERSONAL RESPONSABLE (PRODUCCION Y ENTREGA)	FIRMA	RESPONSABLE DE ALMACÉN (RECEPCIÓN)	FIRMA	OBSERVACIÓN
TOTAL							

_____ RESPONSABLE

_____ SUPERVISOR

9.4 Anexo N°04

FORMATOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HUMUS

- ✓ Formatos Instalación de habitáculos para Humus



FICHA DE INSTALACIÓN - HABITÁCULOS



HABITÁCULO : _____

FECHA DE INSTALACIÓN : _____

INSUMOS	
Origen	PILA " "
Cantidad	
Unidad de medida	

DIMENSIONES	Metros
Largo	
Ancho	
Alto	
Volumen (m ³)	

Observaciones:

HABITÁCULO : _____

FECHA DE INSTALACIÓN : _____

INSUMOS	
Origen	PILA " "
Cantidad	
Unidad de medida	

DIMENSIONES	Metros
Largo	
Ancho	
Alto	
Volumen (m ³)	

Observaciones:

Responsable:

- ✓ Formato de Instalación de Pilas de Humus



FICHA DE INSTALACIÓN - PILAS DE HUMUS



PILA : _____

Fecha : _____

MANUAL () MECANIZADA ()

INSUMOS	ORIGEN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	%	OBSERVACION
TOTAL					

Observaciones:

$$V = \frac{\pi (D+d)^2 h}{16}$$

DIMENSIONES	Metros
Diámetro 1	
Diámetro 2	
Altura	
Volumen (m ³)	

Responsable: _____

✓ Formato de Control de Salida - Distribución de humus



CONTROL DE SALIDA DE HUMUS

Mes: _____ del 2019

Fecha	Cantidad	UM	Solicitante	Destino	Nº Papeleta
		Sacos			
TOTAL					

_____ RESPONSABLE

_____ SUPERVISOR

✓ Registro de Control de Habitáculos



REGISTRO DE CONTROL DE HABITÁCULOS



HABITÁCULO N°01

FECHAS							
1° Alimentación							
2° Alimentación							
Coloc. Cebo							
Retiro Cebo							
Cosecha							
Peso Total (kg)							

HABITÁCULO N°02

FECHAS							
1° Alimentación							
2° Alimentación							
Coloc. Cebo							
Retiro Cebo							
Cosecha							
Peso Total (kg)							

HABITÁCULO N°03

FECHAS							
1° Alimentación							
2° Alimentación							
Coloc. Cebo							
Retiro Cebo							
Cosecha							
Peso Total (kg)							

9.5 Anexo N°05

a. FORMATOS DE CONTROL DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS - PRODUCCIÓN DE COMPOST



REGISTRO DE PARÁMETROS - PILAS COMPOST



FECHA: _____

Último riego: _____

PARÁMETROS	P I L A S											
	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	N° 08	N° 09	N° 10	N° 11	N° 12
T° Ambiente												
Temperatura 1												
Temperatura 2												
Temperatura 3												
T° Promedio												
PH												
Humedad ambiente												
Peso 1 (muestra húmeda + recipiente)												
Peso 2 (muestra seca + recipiente)												
Humedad Relativa												

Valores Referenciales

- ** Temperatura: 1 - 2 Semanas 15 a 40°C / 3 - 5 Semanas 40 a 65°C / 6 - 10 Semanas 15 a 40°C / 11 Semanas al fin T° AMBIENTE
- ** PH: 1 - 2 Semanas 4 a 6 / 3 - 5 Semanas 8 a 9 / 6 - 10 Semanas 7 a 8 / 11 Semanas al fin 6 a 8
- ** Humedad : 1 - 2 Semanas 50 a 60% / 3 - 5 Semanas 45 a 60% / 6 - 10 Semanas 45 a 55% / 11 Semanas al fin 30 a 40%

Observaciones:

b. FORMATO DE CONTROL DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS - PRODUCCIÓN DE HUMUS



REGISTRO DE PARÁMETROS - HABITÁCULOS LOMBRICULTURA



FECHA: _____

Último riego: _____

PARÁMETROS	N° 01	N° 02	N° 03	N° 04	N° 05	N° 06	N° 07	N° 08	N° 09	N° 10	N° 11	N° 12	N° 13	N° 14	N° 15	N° 16
T° Ambiente																
Temperatura 1																
Temperatura 2																
Temperatura 3																
T° Promedio																
PH																
Humedad ambiente																
Humedad Relativa																
Profundidad																

Valores Referenciales ** Temperatura: 19 - 25°C ** PH: 6.5 a 7.5 ** Humedad: 70 - 80%

Observaciones:

_____ Responsable: