

SEGUIMIENTO PROCESO COMPOSTAJE EMPRESA ALFAGRES S.A.

SEGUIMIENTO PROCESO COMPOSTAJE EMPRESA ALFAGRES S.A

SONIA RODRÍGUEZ SOTELO

CRISTIAN MAURICIO SALCEDO SOLORZANO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS REGIONAL SOACHA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGIA EN LOGISTICA

SOACHA, CUNDINAMARCA

2013

SEGUIMIENTO PROCESO COMPOSTAJE EMPRESA ALFAGRES S.A

SONIA RODRÍGUEZ SOTELO

CRISTIAN MAURICIO SALCEDO SOLORZANO

Tesis de grado presentado como requisito parcial  
para obtener el título de Tecnólogos en Logística.

Asesor: DIANA MARIA PRIETO SANABRIA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS REGIONAL SOACHA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN LOGÍSTICA

SOACHA, CUNDINAMARCA

2013

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

SOACHA, CUNDINAMARCA

AGRADECIMIENTOS

A la Ingeniera Linda Bibiana Rocha Medina,

Docente Universidad Minuto de Dios

A la docente Diana María Prieto Sanabria,

Docente Universidad Minuto de Dios

A la Ingeniera Carolina Cubillos Pachón,

Directora Gestión Ambiental Alfagres S.A

Al Ingeniero Oscar Galindo,

Supervisor Gestión Ambiental Alfagres S.A

TABLA DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN EJECUTIVO.....                               | 1  |
| INTRODUCCIÓN.....                                    | 3  |
| 1. ANTECEDENTES .....                                | 4  |
| 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....                      | 9  |
| 3. OBJETIVOS.....                                    | 11 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL .....                           | 11 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                       | 12 |
| 4. JUSTIFICACIÓN.....                                | 13 |
| 5. ESQUEMA DE FUNDAMENTOS .....                      | 14 |
| 5.1 MARCO CONTEXTUAL .....                           | 14 |
| 5.2 MARCO CONCEPTUAL.....                            | 29 |
| 5.3 MARCO LEGAL .....                                | 31 |
| 6. PROCESO COMPOSTAJE ALFAGRES S.A.....              | 32 |
| 6.1 ENTIDADES RESPONSABLES O FORMULADORES.....       | 34 |
| 6.2 NECESIDAD QUE ORIGINA EL PROYECTO .....          | 35 |
| 7. RELACIÓN COSTO BENEFICIO.....                     | 36 |
| 8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN ..... | 39 |
| 9. SOLUCIÓN A LA NECESIDAD .....                     | 40 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN ..... | 41 |
| 10. CONCLUSIONES.....           | 42 |
| 11. BIBLIOGRAFÍA.....           | 43 |
| 12. ANEXOS.....                 | 46 |

TABLA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1. ESQUEMA DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.....     | 7  |
| FIGURA 2. COSTOS DEL PROCESO DE COMPOSTAJE .....     | 36 |
| FIGURA 3. COSTO-BENEFICIO PROCESO DE COMPOSTAJE..... | 37 |
| FIGURA 4. COSTO POR KILO PROCESO DE COMPOSTAJE.....  | 38 |

TABLA DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....                         | 46 |
| ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ALFAGRES.....                | 47 |
| ANEXO 3. IMÁGENES DESCRIPTIVAS DEL PROCESO.....                 | 48 |
| ANEXO 4. DIFERENCIA DE COSTOS ALFAGRES VS TERCEROS.....         | 52 |
| ANEXO 5. COTIZACIÓN PROVEEDOR.....                              | 53 |
| ANEXO 6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA..... | 54 |
| ANEXO 7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA SOACHA.....                       | 55 |
| ANEXO 8. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ALFAGRES.....                     | 56 |



## RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de esta tesis es dar a conocer el proceso del compostaje por medio de la observación, el cual estaba siendo manejado por personas ajenas a la compañía, pues los residuos del casino se le concedían a terceros quienes a su vez los utilizaban para alimentar a los cerdos de sus granjas y posteriormente estos cerdos eran comercializados para el consumo humano. Además de esto, Alfagres, una empresa dedicada a la fabricación de productos para la construcción y partiendo de que su producto más importante es la cerámica y que está compuesta principalmente por arcilla, ésta es extraída de las minas de flor gres las cuales deben ser abonadas constantemente pues se debe acelerar el crecimiento y fertilización de estas tierras para así mismo poder repetir dicho proceso, ésta es la materia prima más importante pues es el insumo principal para la fabricación de la cerámica.

Después del proceso investigativo por parte del área de Gestión Ambiental de Alfagres, se dio el primer paso para empezar a tratar el compostaje, ya que se logró determinar que con los residuos orgánicos, en este caso, los del casino Eures con un óptimo procedimiento se lograría obtener abono y fue así como los residuos orgánicos que antes eran concedidos a terceros pasaron a ser parte de la economía de Alfagres.

Alfagres cuenta con un promedio de 2.000 empleados, la gran parte de estos consumen a diario los alimentos del casino Eures, generando residuos los cuales son depositados en canecas

las cuales son selladas y almacenadas con el fin de acelerar su descomposición, posteriormente son mezcladas con cal y microorganismos para realizar el pesaje, en una siguiente etapa son descargadas en las camas donde son sometidas a procedimientos como control de temperatura entre otros para inspeccionar su descomposición y finalmente ser trasladadas a las minas y jardines de la empresa.

## INTRODUCCIÓN

Por medio de esta tesis se dará a conocer el proceso de compostaje realizado en la empresa Alfagres s.a. A pesar de que esta práctica es realizada desde la antigüedad y principalmente por los agricultores, aún no se tiene la conciencia del aporte que se hace al medio ambiente y de los beneficios económicos que nos puede generar.

Por medio del método investigativo de la observación se hace trazabilidad de los procedimientos para lograr la estabilidad del proceso que se plantea en el momento, el cual tiene como finalidad, acelerar la recuperación de los suelos de la mina de donde es extraída la materia prima para repetir nuevamente el proceso de explotación y a su vez reducir un poco el impacto ambiental que genera la realización de dicho proceso, mejor conocido como logística reversa, por otra parte es indispensable lograr la reducción de costos ya que la propia empresa es quien se encargará de llevar a cabo el paso a paso necesario.

El arduo seguimiento en este proceso nos demuestra la magnitud de las variantes involucradas en cada una de las etapas de una implementación sea cual sea su nivel de repercusión dentro de la compañía.

## 1. ANTECEDENTES

El compostaje era practicado en la antigüedad. La palabra compost viene del latín componer desde hace miles de años, los chinos han recogido y compostado todas las materias de sus jardines, campos y casas, incluyendo materias fecales. En las puertas de Jerusalén había lugares dispuestos para recoger las basuras urbanas, unos residuos se quemaban y con los otros se hacía compost. El descubrimiento después de la primera guerra mundial, de los abonos de síntesis populariza su utilización en la agricultura. En los últimos años se ha puesto de manifiesto que tales abonos químicos empobrecen la tierra a medio plazo. En Baleares, existía asimismo la práctica de “sa bassa” como forma tradicional de producir compost, que desgraciadamente se ha perdido.

De forma tradicional, durante años, los agricultores han reunido los desperdicios orgánicos para transformarlos en abono para sus tierras. Compostar dichos restos no es más que imitar el proceso de fermentación que ocurre normalmente en un suelo de un bosque, pero acelerado y dirigido. El abono resultante proporciona a las tierras a las que se aplica prácticamente los mismos efectos beneficiosos que el humus para una tierra natural.

El desarrollo de la técnica de compostaje a gran escala tiene su origen en la india con las experiencias llevadas a cabo por el inglés *Albert Howard* desde 1905 a 1947 “su éxito consistió en combinar sus conocimientos científicos con los tradicionales campesinos. Su método,

llamado método Indore, se basaba en fermentar una mezcla de desechos vegetales y excrementos animales”.

Fue en el año 1925 cuando en Europa comenzó a estudiarse la posibilidad de descomponer a gran escala las basuras de las ciudades con la puesta en marcha del método hindú Indore. En la ciudad Holandesa de Hanmer se instaló en (1932) la primera planta de compost hecho con las basuras urbanas, a principios de la década de los sesenta, había en Europa treinta y siete plantas, dicho número aumentó considerablemente durante dicha década y a principios de los setenta se llegó a las doscientas treinta plantas, destacando el estado francés y el estado español. Pero a mediados de los setenta la evolución del compost se estancó y se encerraron numerosas plantas. Unas de las causas de este estancamiento fue la deficiente calidad del compost producido. (No se hacía una separación previa en el origen de la materia orgánica, residuos sólidos y residuos urbanos) además de el poco interés de los agricultores en utilizarlos.

Libro electrónico ciencias de la tierra y del medio ambiente

Recuperado <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/131Compost.htm>

## COMPOSTAJE

El compostaje es un proceso en el que los materiales orgánicos son transformados con influencia de la fauna y flora del suelo, en una sustancia viva llamada “compost” que mejora la estructura

del suelo, aumenta la cantidad de humus, fomenta el crecimiento y regulación de los microorganismos y el crecimiento y sanidad de las plantas.

Es un proceso natural y biooxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido; implica el paso por una etapa termófila, dando al final como producto de los procesos de degradación dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser usada en agricultura como abono orgánico, sin que cause fenómenos adversos.

El compostaje aerobio es un proceso exotérmico de degradación y estabilización Biológica de la materia orgánica. Operado bajo condiciones controladas, se alcanzan temperaturas termófilas que garantizan la higienización del residuo. Como consecuencia, el producto final es un humus estable denominado compost, que puede emplearse como mejorador de suelos o enmienda orgánica.

En la fase inicial la biomasa *MESÓFILA* degrada rápidamente el sustrato soluble y los compuestos fácilmente biodegradables. El calor generado hace que la temperatura del sistema aumente hasta alcanzar aproximadamente los 40°C. A partir de este valor, la biomasa *MESÓFILA* deja de ser competitiva y comienzan a predominar los organismos termófilos que aceleran la degradación de proteínas, grasas y carbohidratos complejos. Así mismo, a más de

55°C la mayoría de los microorganismos patógenos para seres humanos, animales y vegetales son destruidos. De todos modos, si bien estas temperaturas garantizan la higienización del residuo, no es recomendable sobrepasarlas pues se produce también la destrucción de la biomasa *MESÓFILA* necesaria para las etapas posteriores del proceso.

Cuando la mayor parte de materia orgánica se ha consumido, la velocidad de degradación disminuye y como consecuencia también desciende la tasa de generación de calor volviendo el sistema al rango *MESÓFILO* de temperatura. Lentamente, la materia orgánica biodegradable se reduce hasta niveles mínimos estabilizándose, por lo que esta última fase se denomina *MADURACIÓN O CURADO DEL COMPOST*.

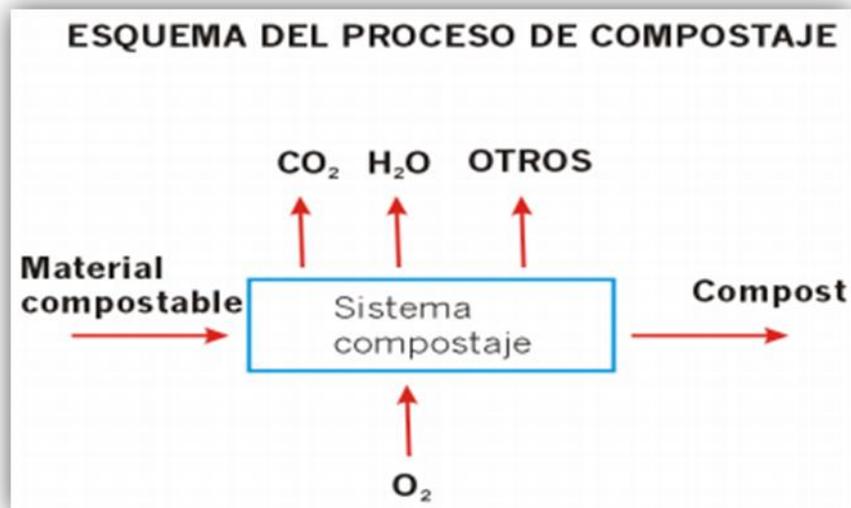


Figura 1, Esquema del Proceso de Compostaje

El compost es el producto final obtenido por fermentación aerobia de la materia orgánica que es transformada por microorganismos hasta que se forme una mezcla estable, lo más heterogénea posible, sanitariamente neutra con una buena relación carbono / nitrógeno y niveles adecuados de otros elementos que le confieran un óptimo valor agronómico; también puede fabricarse compost a partir de residuos mezclados en la proporción adecuada, compuesta por lodos de aguas residuales urbanas, añadiéndole una proporción de material vegetal como paja de cereales, rastrojos de cultivos industriales u otros restos vegetales. El compost al mantenimiento y recuperación del creciente deterioro ecológico y del medio ambiente.

Recuperado de <http://enviaseo.gov.co/content/40/Mes.pdf>

Reconocer el esfuerzo de la empresa ALFAGRES S.A, y al personal encargado para esta labor, ya que se ha conseguido un producto final, derivado de todo un proceso de transformación de residuos de restaurantes y lavazas, aplicando una tecnología de microorganismos benéficos y un manejo acorde al material, teniendo en cuenta parámetros de Temperatura, Humedad, pH, oxigenación, al interior del proceso; así como la condición de agentes externos que generan y producen olores. Por otra parte se ha realizado un manejo de vectores; en larvas e insectos; con la aplicación de insecticidas ovicidas, y trampas con cebos específicos para el tipo de insectos que se reproducen por la transformación de este tipo de residuos sólidos.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de Alfagres S.A está ubicado el casino EURES, el cual genera gran cantidad de residuos alimenticios que a su vez no tienen un reproceso formal; el tratamiento o disposición final que se le da a dichos residuos es la entrega a un particular el cual lo transporta de manera inadecuada, además de esto los utiliza para alimentar animales, que finalmente, son para el consumo humano.

Los residuos orgánicos para la compañía reflejan un costo representativo, ya que estos deben tener la adecuada disposición final y cumplir con la normatividad legal vigente.

Partiendo del problema planteado en la compañía se pretende ampliar el proceso de compostaje dentro de la misma, con el fin de reducir costos que se le pagan a un intermediario para realizar este proceso y obtener una mayor ganancia teniendo en cuenta que Alfagres S.A participará activamente en un alto porcentaje del proceso de selección, transporte y momentos de reforestación.

Implementando los conocimientos adquiridos en la Tecnología en Logística podemos llegar a la reducción de costos. Por lo tanto, la hipótesis que se plantea es la siguiente:

“Ampliando el proceso, combinando el compostaje con el suelo explotado de la mina, se reducen los costos que se pagan al intermediario y se incrementan las utilidades”.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar seguimiento del proceso de recuperación de residuos sólidos, por medio del elemento investigativo de la observación, para convertirlos en compostaje, destinados a la recuperación de los suelos de la mina donde ALFAGRES S.A extrae la arcilla.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Disminuir el impacto económico reduciendo el costo de disposición con terceros, inspeccionando el proceso de compostaje en la planta de tratamiento y procesos que se encuentra ubicada en Soacha – Cundinamarca.
  
- ❖ Verificar el uso del abono generado para la recuperación de los suelos de las minas de donde es extraída la arcilla, y la mezcla de este compostaje con el abono en las zonas de reforestación y recuperación de suelos, ubicado en flor gres Municipio de Soacha.
  
- ❖ Utilizar el abono en los jardines ubicados dentro de la compañía para tener las zonas verdes adecuadas, utilizando el compostaje ya que este acelera proceso de crecimiento, en la planta principal de Soacha – Cundinamarca.

## 4. JUSTIFICACIÓN

### ¿POR QUÉ EL COMPOSTAJE?

Los procesos productivos originan desperdicios de masa y energía; los procesos que involucran la biomasa como insumo, generan residuos orgánicos, se requieren conocerlos bien en cuanto a sus características estructurales y bromatológicas. Los residuos orgánicos, de manera aproximada se pueden agrupar en urbanos, agroindustriales, agropecuarios y los de los cuerpos de agua.

El destino final de los residuos orgánicos debería ser el suelo; éste ésta capacitada para recibirlos, procurándole devolverlos con procesos de transformación bastante avanzados para evitar presencia de Fitotoxinas, calor latente, elementos, pesados, semillas de malezas, pobreza de nutrientes y olores desagradables.

El control para el buen manejo de los residuos sólidos, constituye parte integral del saneamiento básico y del ambiente; por tanto, se debe buscar estrategias para evitar que las basuras sean arrojadas en terrenos a campos abiertos ríos, mares y acequias, pues, son grandes contaminantes y ponen en peligro la salud de los ciudadanos.

## 5. ESQUEMA DE FUNDAMENTOS

### 5.1 MARCO CONTEXTUAL

#### 5.1.1 DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

El territorio de Cundinamarca estuvo habitado casi desde 12.000 a. C. como lo demuestran los registros fósiles hallados en El Abra, Zipaquirá, Soacha y Tequendama.

Al igual que Mesoamérica y la región Andina de Perú vivió periodos de evolución cultural desde el nomadismo hasta el asentamiento de una cultura avanzada, pasando los periodos preclásico, clásico y postclásico, pero las civilizaciones pre-muisca dejaron escasos rastros de su desarrollo.

El cultivo del maíz, papa, tomate, etc. aparecería sobre el 1.200 a. C. desarrollando un sedentarismo moderado.

Los Muíscas pertenecientes a la familia lingüística Chibcha habrían llegado en algún momento entre el año 1.000 a. C. y 1.000 d. C. en el periodo clásico. La agricultura intensiva, y

los procesos industriales permitieron el desarrollo de la tercera cultura prehispánica más avanzada de América en Cundinamarca, los Muiscas. Probablemente en siglo XIV los pueblos

de origen Caribe invadieron el valle del Magdalena y las provincias de Sumapaz, Tequendama, Gualivá y Rionegro, y se denominaron Panches mientras algunas tribus menores de origen Arawak fueron desplazadas al piedemonte llanero.

Territorio de la Provincia de Bogotá en 1810, mismo que se proclamó independiente como Estado Libre e Independiente de Cundinamarca en 1811.

La Sabana de Bogotá fue escenario del encuentro de los conquistadores Gonzalo Jiménez de Quesada, Nicolás de Federmán y Sebastián de Belalcázar en 1538.

Si bien los territorios se denominaron Nuevo Reino de Granada por Jiménez de Quesada, la región estuvo sometida en sus orígenes a la gobernación de Cartagena. Se constituyó Real Audiencia en 1548, perteneciente al Virreinato del Perú y desde 1564 nombró presidentes. Durante todos estos años los territorios se expandieron hasta ocupar el territorio de la actual Colombia. El 9 de marzo de 1687 en la ciudad de Santafé de Bogotá y sus alrededores se sintió un fuerte ruido acompañado de un hedor azufrado que causó pánico en la población, y cuyo origen no pudo determinarse. El fenómeno pasó a llamarse el Tiempo del Ruido. En 1717 se constituyó en Virreinato pero fue suspendido en 1724. Reinstaurado en 1739 continuó hasta la independencia. En Cundinamarca también se encendió la Insurrección de los comuneros en La Mesa, Villeta, Guaduas, y Bituima.

### 5.1.2 INDEPENDENCIA

Desde el 16 de julio de 1813 se dio la gesta de la independencia en territorio cundinamarqués. Allí nació la palabra "Cundinamarca" cuando los centralistas bajo el mando de Antonio Nariño quisieron crear un estado unificado y centralista con este nombre; mientras, los federalistas de Camilo Torres se enfrentaron para crear las "Provincias Unidas de la Nueva Granada". Este periodo de guerra civil favoreció la reconquista española en 1816. Tras la Batalla de Boyacá se alcanzó la independencia y se hizo extensivo el nombre de Cundinamarca a toda la Nueva Granada.

En 1831 la Nueva Granada se separó la Gran Colombia, y Cundinamarca se constituye en uno de sus departamentos. Debido a diferentes cambios político-administrativos dicha entidad territorial se disolvió en varias provincias, entre ellas Bogotá, la cual se convirtió en el Estado Soberano de Cundinamarca el 15 de junio de 1857 a partir de la unión de las provincias neogranadinas de Bogotá, Mariquita, Neiva, Tequendama, Zipaquirá y el Territorio de San Martín.<sup>9</sup> Dicho estado existió durante la época de la Confederación Granadina y posteriormente de los Estados Unidos de Colombia, gracias a las constituciones Federales.

En 1886, gracias a la nueva constitución política, Cundinamarca se convirtió en Departamento a partir de la creación de la nueva República de Colombia.<sup>10</sup> Como dato curioso, el presidente Manuel Antonio San Clemente gobernó desde Tocaima al no soportar el clima frío de la capital, Bogotá.

### 5.1.3 LÍMITES

Por el norte con el departamento de Boyacá, por el sur con los departamentos de Meta, Huila y Tolima; y por el occidente con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Tolima y Caldas. Por el oriente, también limita con el departamento de Casanare.

#### 5.1.3.1 FISIOGRAFÍA

El territorio corresponde a la Cordillera Oriental que penetra por el sur formando el complejo de los páramos de Sumapaz y de Cruz Verde; en su parte media presenta la altiplanicie de la Sabana de Bogotá; y más al norte el valle de Ubaté y Simijaca. Los sectores planos y cálidos del departamento corresponden al valle del Magdalena y la parte de los Llanos Orientales.

#### 5.1.3.2 HIDROGRAFÍA

Puente vehicular sobre el río Magdalena que conecta las poblaciones de Girardot y Flandes (Tolima).

Al occidente del departamento, el Río Magdalena emerge como el principal afluente fluvial del departamento, especialmente en el puerto de Girardot, donde se realizan actividades como navegación de contemplación y pesca artesanal. En otra época el puerto servía para el transporte de mercancía desde Barranquilla hacia Bogotá, y allí se embarcaba el café de exportación proveniente del centro del país.

### 5.1.3.3 SALTO DEL TEQUENDAMA

Otro río muy importante es el Bogotá, que nace en el alto de la Calavera Villapinzón y desemboca en el Magdalena, luego de pasar por el Salto del Tequendama, sitio turístico por excelencia, ubicado a 30 km al suroeste de Bogotá, a 2.467 metros sobre el nivel del mar, con una caída de agua de aproximadamente 157 metros.

No obstante, debido a la contaminación generada por curtiembres, industrias, basuras, y desechos humanos, el río Bogotá es considerado como uno de los más contaminados del mundo. También son relevantes los ríos Guavío y Humaca.

Por otra parte, el río Sumapaz nace en el páramo del mismo nombre, el más alto del mundo. Hace parte del Parque nacional natural Sumapaz, que se extiende al departamento del Meta.

Es de resaltar la presencia de las lagunas del Guatavita, Fúquene, Chisacá, Sibaté, Tominé, La Regadera, El Hato y las represas de Chingaza, Néusa, Sisga y el Guavio. Esta última, conocida como la Central Hidroeléctrica del Guavio es la represa más grande de Colombia. Está ubicada en el municipio de Gachalá y opera desde el 15 de diciembre de 1992. Junto a las represas anteriores sirven como principales abastecedores de agua potable para Bogotá.

#### 5.1.3.4 PARQUES NATURALES

En el departamento de Cundinamarca se localizan 2 parques nacionales, ambos correspondientes al ecosistema andino de páramo.

- Parque nacional natural Chingaza
- Parque nacional natural Sumapaz

Cundinamarca posee una gran riqueza en recursos naturales, especialmente hídricos, por lo cual en el departamento se encuentran varias reservas naturales como parte del programa de protección ambiental de la CAR. El sistema de áreas protegidas creadas en Cundinamarca cuenta en su totalidad con doce áreas declaradas, de las cuales siete son áreas de reserva forestal protectora, tres son áreas de reserva forestal protectora-productora, un distrito de manejo integrado y un área de manejo especial, cubriendo una superficie de 28.120,01 hectáreas.

Algunas de estas áreas son:

- Área de reserva forestal protectora del «Nacimiento del río Bogotá»
- Área de reserva forestal protectora, El Robledal
- Zona de reserva protectora productora, El Sapo
- Zona de reserva protectora, Quebrada Honda y Calderitas

- Área de reserva protectora, Pantano Redondo y río Susagua
- Zona de reserva protectora, Páramo de Rabanal
- Zona de reserva forestal protectora, Laguna de Pedro Palo
- Zona de reserva forestal protectora productora, Laguna de Guatavita y Loma de Peña Blanca

Para ubicación geográfica ver anexo 6.

#### 5.1.4 MUNICIPIO DE SOACHA

El municipio adopta el nombre de Suacha desde la época precolombina del pueblo Guacha (en lengua chibcha) del Imperio de los Chibchas, cuenta la leyenda que Sua quiere decir Sol y Chá significa Varón, el nombre de Soacha fue adoptado posteriormente esta población es reconocida como Ciudad del Varón del Sol, fue fundada en el año 1600 por el oidor Visitador Luis Enríquez.

La bandera del municipio está compuesta por dos franjas horizontales de color rojo y blanco. El blanco significa plata, respecto del metal, perla, respecto de las piedras preciosas, agua, respecto a los elementos. Además resumen los significados de integridad, obediencia, firmeza, vigilancia, elocuencia y trabajo.

El rojo, significa el cobre, respecto al metal rubí, respecto a las piedras preciosas, fuego, respecto a los elementos cedro, clavel respecto de lo árboles, a Martes dios del fuego, respecto a la mitología, además resume los significados de: valor, intrepidez, arrojo.

### 5.1.5 GEOGRAFÍA

Soacha está ubicada en el área central del país, sobre la cordillera oriental, al sur de la sabana de Bogotá. Administrativamente hace parte de la región de Facatativá con diez municipios más, pertenece al Departamento de Cundinamarca. Por su afluencia poblacional se puede decir que se puede considerar como una localidad aledaña a la ciudad de Bogotá, lo que le ha permitido en los últimos años realizar grandes proyectos urbanísticos, ha comparación de otros municipios.

Presenta un clima con temperatura promedio de 11.5°C (temperatura máxima 23°C y mínima de 8°C), una precipitación media anual de 698 mm, con lluvias en periodos definidos los cuales son: abril-junio y octubre–diciembre, en los meses de diciembre y enero se pueden presentar heladas.

Gran parte de su territorio es zona rural donde podemos encontrar zonas de reserva como son: el páramo de Sumpaz, el sector de canoas, el salto de Tequendama, y el nacimiento del rio Soacha. Por lo que se encuentran estas zonas de reserva el municipio de Soacha es una zona hídrica de mucha importancia para la región. Su altitud oscila entre 2.400 metros sobre el nivel del mar, hasta cerca de los 3.900 metros sobre el nivel del mar, los cuales se encuentran en las zonas del Tequendama, la sabana y el páramo.

Se encuentra en la siguiente ubicación:

- Latitud 04°35'14''
- Longitud 74°13'17''
- Distancia 1 Km de Bogotá

#### 5.1.5.1 LÍMITES

Norte: Con el municipio de San Antonio de Tequendama del departamento de Cundinamarca y las localidades de Bosa, Sumapaz y Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá.

Sur: Con los municipios de Sibaté y Silvania.

Este: Con las localidades de Bosa y Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá

Oeste: Con el Salto de Tequendama y los municipios de Viotá y Mesitas del Colegio.

Su extensión total es de 184.45 Km<sup>2</sup> en donde se encuentran; 19 Km<sup>2</sup> de área urbana y 165.45 Km<sup>2</sup> de área rural.

#### 5.1.5.2 POBLACIÓN

Su población se encuentra en su mayoría en la parte rural, organizada por veredas, se encuentran 16 veredas las cuales son: Tinzuque, Hungría, Romeral, Bosatama, Canoas Saenz, Zona urbana, Potrero Grande, Canoas Gómez, San Francisco, Santana, Panamá, Tibanica, Vínculo, Alto Charco, Chacua, Fusunga.

Adicional a estas veredas se encuentran dos corregimientos formados por:

Corregimiento 1: Formado por las veredas: Romeral, Alto del Cabra, Hungría, San Jorge, Villanueva, y Fusunga.

Corregimiento 2: Formada por las veredas: Bosatama, Canoas, San Francisco, El Charquito y Alto de la Cruz.

La parte urbana está organizada por 6 comunas; las cuales son: Comuna uno Compartir, Comuna dos Centro, Comuna tres La Despensa, Comuna cuatro Cazuca, Comuna cinco San Mateo, Comuna seis San Humberto.

Posee en su plaza central un parque de forma trapezoide llamado Plazoleta Central Luis Carlos Galán Sarmiento en honor al líder político el cual fue asesinado en dicha plaza, esta plaza conserva su ambiente de pueblo, está rodeada por numerosas casas con arquitectura colonial, que nos permiten imaginarnos como fue en un principio. Alrededor del parque se encuentran las oficinas de la Alcaldía Municipal, ubicada en la calle 13 No 7-30, además de la alcaldía se observa que también hay oficinas de la secretaría de gobierno en un edificio con arquitectura moderna ubicado en la calle 7 No 13-07, cuenta también con una oficina de la secretaría de tránsito y transporte la cual se encuentra ubicada en el otro extremo del parque donde se realizan todos los tramites concernientes al servicio de transporte, en la otra esquina aledaña encontramos

la Normal superior María Auxiliadora la cual es de mucha tradición entre los soachunos, allí se enseña la primaria hasta el bachillerato, adicional a esto encontramos la iglesia de San Bernardino la cual ha sido destruida en varias ocasiones por los diferentes terremotos que han ocurrido desde 1785, hasta 1967, lo cual ha permitido que su estructura física haya ido evolucionando, la iglesia se encuentra ubicada en la Calle 12 No 7-50 frente al parque central, se encuentra enseguida de la iglesia una estructura de la época colonial en la que la Universidad Minuto de Dios tiene abierta su sede administrativa y de admisiones, en donde encontramos el centro de arte y cultura de la universidad sede Soacha. En la parte oriental de la plaza encontramos varios locales que se especializan en la venta de las almojábanas y las garullas acompañadas del masato y de la avena o los diferentes jugos o cremas naturales que estos locales ofrecen. En este escenario, el universo de las comidas en Soacha, parece estar dominado, según la tradición por la garulla, pastel que dada su calidad y fino sabor no se produce en otro lugar del país que también se denomina la reina entre los bizcochos y la chicha bebida de maíz fermentado.

Para ubicación geográfica ver anexo 7.

### 5.1.6 ALFAGRES S.A

Alfagres es una empresa ubicada en el sector de la construcción, empresa privada que inicio su funcionamiento en 1971 con 70 trabajadores y dos máquinas extrusoras; desde ese entonces se dedica a la explotación de arcillas gresificables para la producción de revestimientos cerámicos.

En 1978 se amplió la capacidad de producción, adquiriendo nuevas máquinas extrusoras y aumentando la variedad de nuestros productores. Donde se cuenta con minas propias ubicadas en la zona de Pantoja (Cundinamarca), para la explotación de la arcilla a través de terrazas, siendo este el principal insumo de producción

Entre 1980 y 1985 logramos constituirnos como una de las primeras empresas industriales del país, lo que permitió diseñar proyectos de expansión y de inversión en capital de trabajo obteniendo así un crecimiento acelerado de la organización con el montaje de nuevas fábricas como lo fueron derivados del Mármol y Pisotex.

En 1990 se importó maquinaria y se obtuvo asistencia técnica del exterior, técnicos italianos y españoles trabajaron para el montaje de la planta de revestimientos Alfacer

La empresa cuenta con modernas plantas industriales, ubicadas en Soacha – Cundinamarca; su avanzada tecnológica y continua investigación permiten ofrecer productos de óptima calidad al mercado nacional e internacional.

Para ubicación geográfica ver anexo 8.

## 5.2 MARCO CONCEPTUAL

ACEQUIAS: Zanja o canal por donde se conducen las aguas para regar u otros fines, tal como se reconoce en el texto sobre el compostaje de enviaseo (1999).

AEROBIOS: Microorganismo que necesita del aire u oxígeno molecular para subsistir y sobrevivir, expuesto brevemente en enviaseo (1999)

BIOMASA: Compuesto de residuos orgánicos y oxígeno para producir el compostaje

COMPOSTAJE: También conocido como abono orgánico sacado de los alimentos desechados. *Albert Howard* desde 1905 a 1947 pionero en Europa.

DECRECIMIENTO: Sinónimo de disminución utilizado en Alfagres para controlar la humedad en agentes microbianos.

DIOXIDO DE CARBONO: Compuesto cuya molécula contiene dos átomos de oxígeno y uno de otro elemento.

ECOLOGICO: Que respeta el medio ambiente, por ejemplo, el abono se usa en los jardines de la empresa apoyando este pequeño ecosistema.

EXTRUSORAS: Conjunto de mecanismos dispuestos para producir, aprovechar o regular una energía motriz. Fue en 1971 cuando Alfagres pose sus primeras máquinas extrusoras.

FITOTOXINAS: Compuesto de toxinas, sustancias venenosas producida por células vivas u otros organismos, utilizado en el proceso para evitar malos olores

**GRANULOMETRIA:** Se denomina como clasificación de medición y graduación que se lleva a partir de los granos. El personal de ambiental ejecuta este proceso con la zaranda antes de utilizar el compost

**MICROORGANISMOS:** Organismo unicelular de tamaño microscópico, aplicados a la mezcla para cumplir su función vital impedir la reproducción de bacterias..

**PATOGENOS:** elemento que origina y desarrolla las enfermedades, la mosca es el animal que amenaza la evolución eficaz del compost.

**SINTESIS:** Formación de una sustancia compuesta mediante la combinación de elementos químicos o de sustancias más sencillas, como lo planteó *Albert Howard* desde 1905 a 1947.

**SUSTRATOS:** Terreno o capa de terreno que queda inferior a esta, se expresa en el texto de enviaseo (1999).

**ZARANDEO:** Acción y resultado de escoger un elemento, fase final del proceso de compostaje realizado en Alfagres.

### 5.3 MARCO LEGAL

Dentro de las normatividades del ICA se encuentra plasmado el “Artículo 130 de la Ley 9 de 1979”, “Código Sanitario”, establece que en la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, manejo o disposición de sustancias peligrosas deberán tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana y animal, de acuerdo con la reglamentación del Ministerio de Salud.

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

El Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo, introduce al contexto del aprovechamiento del material reciclado para una gestión integral de los residuos sólidos, otorgando responsabilidades sobre el adecuado manejo de los residuos, articulándolos a acciones como la divulgación, sensibilización, capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Recuperado de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/GUIA-Mod0.pdf>

## 6. PROCESO COMPOSTAJE ALFAGRES S.A

### SELECCIÓN Y CLASIFICACION

Disposición en canecas realizado por el personal de cocina.

### INOCULACIÓN EN LAS CANECAS DE RECEPCIÓN

Es necesario para que los microorganismos actúen mientras se llevan residuos sólidos al campo de digestión aerobia.

### ZONA DE DIGESTIÓN AEROBIA E INICIO DEL PROCESO

Allí se inicia el proceso de descomposición biológica de los residuos orgánicos bajo condiciones aerobias, hasta alcanzar un nivel de estabilidad que permita que el material sea apto para su uso final.

### INACULACIÓN CON MICROORGANISMOS

Se realiza una dosificación de microorganismos para controlar la transformación de los desechos reduciendo el tiempo, la generación de olores ofensivos e insectos nocivos, así como incrementar la solubilización de nutrientes y generación de sustancias benéficas.

## VOLTEOS DE MATERIAL

Se realizan durante el proceso con el fin de oxigenar el proceso y evitar que se convierta en anaerobio (sin oxígeno). Bajo condiciones anaerobias los microorganismos no pueden romper los materiales orgánicos tan rápidamente o de una forma completa. Estos volteos se realizan de forma manual.

## OXIGENACIÓN

Varios días. Por ser un proceso aerobio, es importante realizarla, ya que le adiciona oxígeno a la pila en su interior. (Alfagres, 2013).

Ver anexo 3.

## **6.1 ENTIDADES RESPONSABLES O FORMULADORES**

### **CASINO EURES**

Es el restaurante interno de la empresa ALFAGRES, donde los trabajadores se alimentan en diversas horas del día y a su vez dejando sobras de alimentos los cuales son constantemente seleccionados y depositados en empaques temporales labor ejecutada por funcionarios de la compañía.

### **ALFAGRES S.A**

ALFAGRES empresa encargada de realizar dos recolecciones diarias de las sobras seleccionadas por el casino EURES, posteriormente se encargan de asignar la distribución interna, primer empaque, ubicación y almacenamiento de los residuos alimenticios.

## 6.2 NECESIDAD QUE ORIGINA EL PROYECTO

Este proyecto se genera cuando el producto inicia su procedimiento ya que la materia prima principal proviene de la explotación directa de los suelos de las minas los cuales, obligatoriamente, se deben recuperar y así poder asegurar un mayor ciclo de vida útil. Para poder reutilizar un suelo es necesario reforestar o devolverle su fertilidad, es necesario abonar, abono que era necesario comprar o ser realizado en un 100% por terceros lo cual generaba costos muy elevados y poco beneficiosos para la compañía.

Asegurar el destino final apto y permitido legalmente a los desechos alimenticios provenientes de EURES ya que la trazabilidad que se le realizaba no era formal, por el contrario, esta era asumida por un tercero y no se contaba con ningún apoyo o tipo de reglamentación jurídico-legal acerca de las normas ambientales ya que los desperdicios eran utilizados como alimento para los cerdos que, finalmente, son de consumo humano.

## 7. RELACIÓN COSTO BENEFICIO

Según el proceso investigativo del Departamento de Gestión Ambiental de Alfagres y tal como se muestra en la gráfica en relación, es notable el aporte económico para la compañía en el año electivo 2013, cuando ésta misma se encarga de llevar a cabo el proceso de compostaje.



Figura 2, Costos del Proceso de Compostaje

| PERIODO 2013 | COSTO ANUAL   | PORCENTAJE |
|--------------|---------------|------------|
| PROVEEDORES  | \$ 28.383.800 | 100,00%    |
| ALFA         | \$ 14.143.000 | 49,83%     |
| DIFERENCIA   | \$ 14.240.800 | 50,17%     |

Analizando el aspecto de proveedores, encontramos que la relación costo-beneficio es favorable para la compañía ya que al manejarse por esta se obtiene un beneficio del 50% en comparación a lo que se venía pagando a los anteriores proveedores.

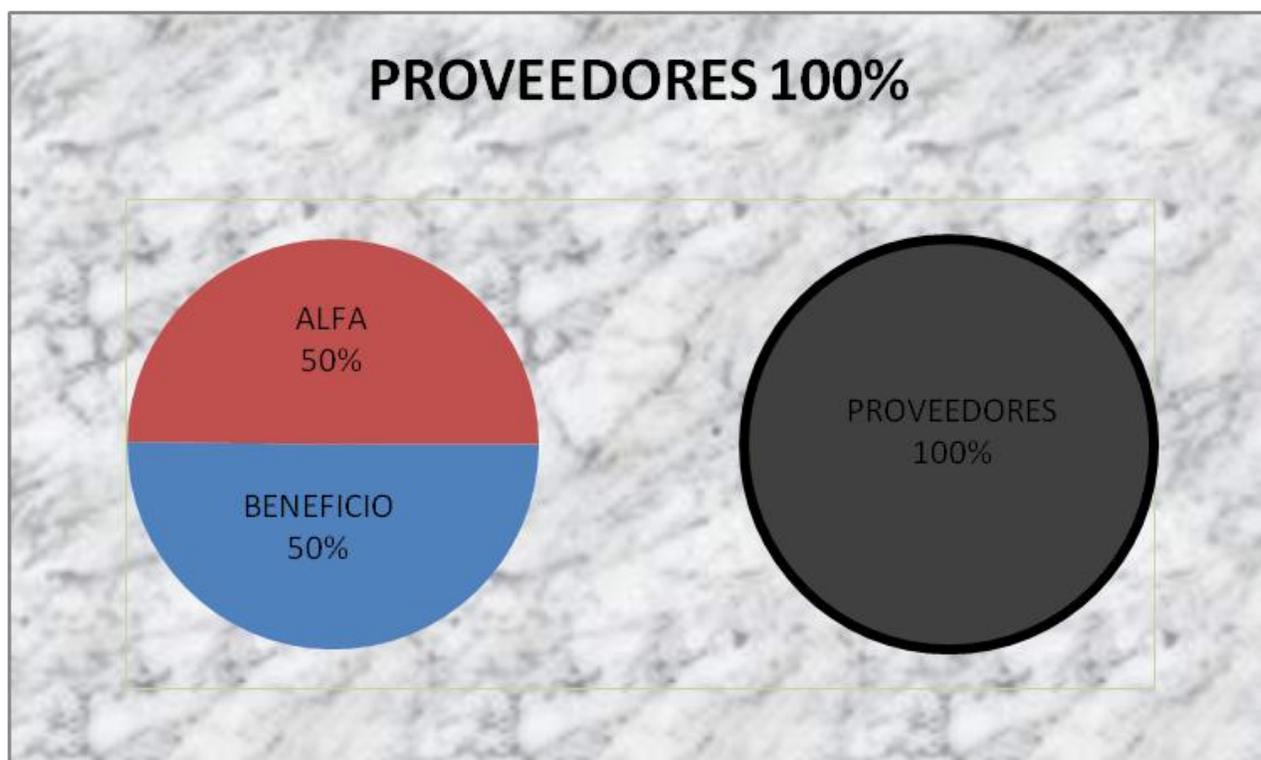


Figura 3, Costo-Beneficio Proceso de Compostaje

Se evidencia la diferencia partiendo del costo del kilo de abono realizado completamente por la empresa logrando una diferencia del 49.8%

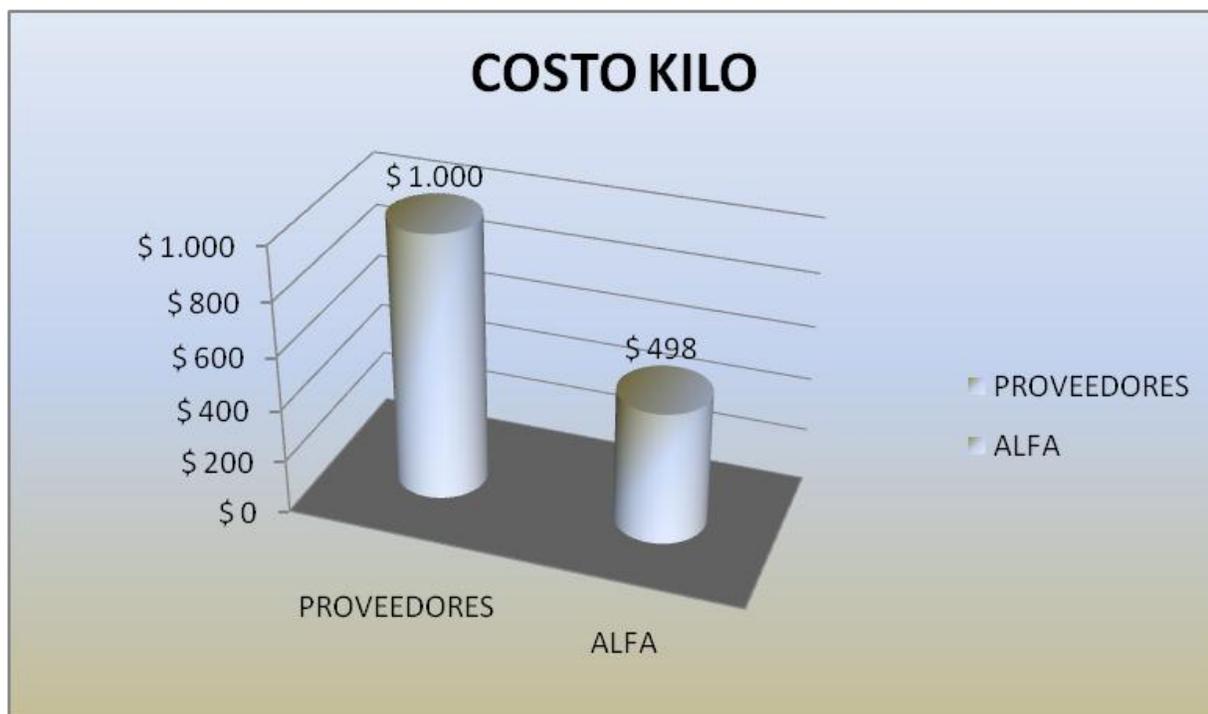


Figura 4, Costo por Kilo Proceso de Compostaje

| PERIODO 2013 | COSTO KILO | PORCENTAJE |
|--------------|------------|------------|
| PROVEEDORES  | \$ 1.000   | 100,00%    |
| ALFA         | \$ 498     | 49,80%     |
| DIFERENCIA   | \$ 502     | 50,20%     |

## 8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Después de la investigación y posterior análisis de la situación, se comprobó que sostener el negocio de la reforestación y abono con terceros era un gasto muy elevado y poco representativo para la compañía. Por otro lado luego de varias investigaciones del departamento de gestión ambiental, se encuentra que dentro de las normatividades del ICA contiene plasmado el “Artículo 130 de la Ley 9 de 1979, “Código Sanitario”, establece que en la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, manejo o disposición de sustancias peligrosas deberán tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana y animal, de acuerdo con la reglamentación del Ministerio de Salud”.

El Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo, introduce al contexto del aprovechamiento del material reciclado para una gestión integral de los residuos sólidos, otorgando responsabilidades sobre el adecuado manejo de los residuos, articulándolos a acciones como la divulgación, sensibilización, capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

## **9. SOLUCIÓN A LA NECESIDAD**

En el establecimiento de un proceso de compostaje es importante tener en cuenta los factores que determinan el éxito y la calidad del producto final, tales como la localización y características de las instalaciones, la materia orgánica de origen, el tamaño de las partículas, la conformación del proceso, la inoculación con microorganismos, humedad, aireación, temperatura y recolección del compost terminado. Así como también el generar un producto sólido totalmente orgánico, con un alto valor agregado de micro fauna.

## 9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

### DESCRIPTIVA

Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir.

### EXPLICATIVA

Van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. (Sampieri, Collado, Lucio, 1991)

Con base en las definiciones de los distintos estudios de la investigación, los dos tipos de estudio anteriormente mencionados son los utilizados en este trabajo ya que inicialmente se describe la problemática presentada y el proceso que se pretende utilizar para hallar la solución y en una segunda instancia se explican los procedimientos que se llevan a cabo para la realización del proceso requerido.

## 10. CONCLUSIONES

- Se da cumplimiento a la disminución de costos con relación a terceros ya que Alfagres hace la mayor parte del proceso de compostaje, minimizando así la presencia de costos en procesos externos.
  
- Mediante la trazabilidad del proceso podemos demostrar la veracidad la buena utilidad del compostaje tal como se había planteado desde un principio el cual consistía volver este una herramienta para tratarlo y convertirlo en abono y posteriormente reutilizarlo con el fin de acelerar el proceso de fertilidad de los suelos.
  
- Incluir la distribución dentro del proceso de compostaje con el fin de manejar la operación en su totalidad y así generar mayores ingresos a la compañía.
  
- Expandir el proceso de compostaje en todas las plantas de Alfagres a nivel nacional, tomando como ejemplo la planta principal en la cual se realizó el proceso piloto generando a la fecha resultados óptimos.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

CUBILLOS PACHON, Carolina. Inducción. SOACHA CUNDINAMARCA. Empresa Alfagres (2013).

GALINDO, Oscar. Procesos de compostaje en compañía Alfagres. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

GALINDO, Oscar. Costos de procesos compostaje Alfagres vs terceros. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

GALINDO, Oscar. Cotización proveedor Ecoeficiencia. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

DICCIONARIO ESPAÑOL WORD REFERENCE, Espasa Calpe (2005).

Recuperado de <http://www.wordreference.com/DEFINICION/>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, VI CONGRESO INTERNACIONAL, (1ra ed). PANAMA  
23 de octubre.

Recuperado de <http://www.rae.es/rae.html>

DICCIONARIO DE MEDIO AMBIENTE, 28001. MADRID ESPAÑA.

Recuperado de <http://www.sigre.es/Diccionario/56-Logistica-inversa/>

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.

Recuperado de <http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Gu%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>

EL COMPOSTAJE.

Recuperado de <http://enviaseo.gov.co/content/40/Mes.pdf>

ORIENTACIONES GENERALES, Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Desarrollo

Recuperado de <http://www.unicef.org/colombia/pdf/GUIA-Mod0.pdf>

LIBRO ELECTRÓNICO CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE.

Recuperado <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/131Compost.htm>

LEY 9 DE 1979 NIVEL NACIONAL

Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getattachment/e43634ab-bc8f-4979-ab3b-8e3f6a8fefee/789.aspx>

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| CRONOGRAMA   |  |            |  |                     |
|--------------|--|------------|--|---------------------|
| N° OBJETIVOS | ACTIVIDADES                                    | FECHAS     | RESPONSABLE  | LOCACIÓN            |
| 1            | Estudio de información                         | 17/04/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 2            | Presentacion estudiantes                       | 25/04/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 3            | Identificacion del area generadora del residuo | 06/05/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 4            | Primera tutoría                                | 22/05/2013 | Linda Bibiana Rocha (docente), Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo | Uniminuto           |
| 5            | Identificacion del proceso                     | 28/05/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 6            | Seguimiento de actividades y controles         | 11/06/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 7            | Revisión de planillas de pesajes               | 28/06/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 8            | Vista proeceso externo                         | 10/07/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Proveedor           |
| 9            | Visita lugar de apliacion del producto         | 31/07/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 10           | Revisión de analisis de calidad del producto   | 08/08/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 11           | Segunda tutoría                                | 13/08/2013 | Linda Bibiana Rocha (docente), Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo | Uniminuto           |
| 12           | Explicación procesos extraordinarios           | 22/08/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 13           | Tercera tutoría                                | 28/08/2013 | Diana Prieto (docente), Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Uniminuto           |
| 14           | Seguimiento de actividades y controles         | 12/09/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres            |
| 15           | Cuarta tutoría                                 | 23/09/2013 | Diana Prieto (docente), Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Uniminuto           |
| 16           | Control final proceso                          | 24/09/2013 | Gestión Ambiental Alfa, Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Alfagres - Florgres |
| 17           | Quinta tutoría                                 | 07/10/2013 | Diana Prieto (docente), Sonia Rodríguez, Cristian Salcedo        | Uniminuto           |

ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ALFAGRES

| <br><b>ALFAGRES S.A.</b><br><b>REGISTRO DE INGRESO / ACTIVIDADES</b> |  |  |   |                     |
|---|--|--|---|---------------------|
| Fecha   | Actividad                                      | Observaciones  | Asistentes  | Firma de Asistencia |
| 25/04/2013  | Presentación estudiantes                       | Se realiza la presentación de los estudiantes al departamento de Gestión Ambiental | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 06/05/2013  | Identificación del área generadora del residuo | Se lleva a cabo visita al casino de la empresa                                     | Sonia Rodríguez Sotelo                              |                     |
| 28/05/2013  | Identificación del proceso                     | Se reconocen áreas involucradas y proceso en general                               | Cristian Mauricio Salcedo                           |                     |
| 11/06/2013  | Seguimiento de actividades y controles         | Se documenta fotográficamente visita de seguimiento en puntos de control           | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 28/06/2013  | Revisión de planillas de pesajes               | En las instalaciones de Alfagres se revisan planillas de pesajes                   | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 10/07/2013  | Vista proceso externo                          | Se autoriza visita a proveedor de insumos  | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 31/07/2013  | Visita lugar de aplicación del producto        | Se realiza visita a instalaciones Florgres   | Sonia Rodríguez Sotelo                              |                     |
| 08/08/2013  | Revisión de análisis de calidad del producto   | Se evidencia calidad y transformaciones en camas                                   | Cristian Mauricio Salcedo                           |                     |
| 22/08/2013  | Explicación procesos extraordinarios           | Se explica la utilización de procesos extras en casos ajenos al proceso            | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 12/09/2013  | Seguimiento de actividades y controles         | Se realiza seguimiento al proceso en su totalidad                                  | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |
| 24/09/2013  | Control final proceso                          | Se registra el compostaje utilizado en los jardines de alta y suelos de Florgres   | Sonia Rodríguez Sotelo<br>Cristian Mauricio Salcedo |                     |

## ANEXO 3. IMÁGENES DESCRIPTIVAS DEL PROCESO

| IMAGEN  | DESCRIPCIÓN DE PROCESO  |
|---|---|
|    | <p><b>SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN</b></p> <p>Disposición en canecas realizado por el personal de cocina.</p>  |
|    | <p><b>INOCULACIÓN EN LAS CANECAS DE RECEPCIÓN</b></p> <p>Es necesario para que los microorganismos actúen mientras se llevan los residuos sólidos al campo de digestión aeróbica.</p> |
|   | <p><b>TRASLADO AL CAMPO DE DIGESTIÓN AERÓBICA</b></p> <p>De aquí en adelante los residuos orgánicos, son nuestra materia prima.</p>   |
|  | <p><b>CAMPO DE DIGESTIÓN AERÓBICA</b></p> <p>Zona donde se depositan los residuos sólidos para que inicie el proceso.</p>   |
|  | <p><b>SISTEMA DE DRENAJE</b></p> <p>Debido a la alta humedad de los residuos sólidos se hace necesario adaptar con estibas y malla un sistema para la eliminación de lixiviados.</p>  |

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>ZONA DE DIGESTIÓN AERÓBICA E INICIO DEL PROCESO</b></p> <p>Allí se inicia el proceso, de compostaje, el cual puede definirse como la descomposición biológica de los materiales residuales orgánicos bajo condiciones aeróbicas, hasta alcanzar un nivel de estabilidad que permita que el material sea apto para su uso final o para un almacenamiento seguro. Son transformados por acción de microorganismos en presencia de oxígeno.</p>   |
|    | <p><b>INOCULACIÓN CON MICROORGANISMOS</b></p> <p>El objetivo de inocular los residuos orgánicos con la dosificación de microorganismos, además de servir como fuente de alimentación para estos microorganismos, es el de controlar la transformación de los desechos reduciendo el tiempo de compostaje, la generación de olores ofensivos e insectos nocivos e incrementar la solubilización de nutrientes y generación de sustancias benéficas.</p>   |
|   | <p><b>EQUIPO PARA LA INOCULACIÓN DE MICROORGANISMOS</b></p> <p>Bomba de espalda, microorganismos eficientes.</p>   |
|  | <p><b>CONTROL DE TEMPERATURA Y NIVELES DE HUMEDAD</b></p> <p>La toma de temperatura se realiza para conocer la actividad micro orgánica, entre más elevada mayor actividad existe y a su vez nos indica la cantidad de agua que tiene el proceso, ya que la elevada humedad no permite incrementar la temperatura.</p>   |
|  | <p><b>VOLTEOS DE MATERIAL</b></p> <p>Se realizan durante el proceso porque cuando existe poco oxígeno como puede suceder en el interior de las pilas, el proceso del compostaje se convierte en anaerobio (sin oxígeno). Bajo condiciones anaerobias los microorganismos no pueden romper los materiales orgánicos tan rápidamente o de una forma completa. Esto da lugar a una desaceleración en el proceso de compostaje y genera olores por la formación de compuestos parcialmente oxidados.</p> |

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>OXIGENACIÓN</b></p> <p>Por ser un proceso aeróbico, es importante realizarla varios días, ya que le adiciona oxígeno a la pila en su interior.</p>  |
|    | <p><b>ASPECTO DEL CAMPO DE DIGESTIÓN AERÓBICA</b></p> <p>Camas, después de una jornada de volteos, aplicación de microorganismos y adición de Cal tratada.</p>  |
|    | <p><b>TEMPERATURA FINAL</b></p> <p>Se mantiene una Temperatura de 20°C, lo que indica que estamos en la última fase denominada de MADURACIÓN O CURADO DEL COMPOST.</p>  |
|   | <p><b>POLISOMBRA</b></p> <p>Carpa utilizada para cubrir el material final, evitando excesos de humedad, temperatura y radiación solar.</p>  |
|  | <p><b>PROCESO DE ZARANDEADO O TAMIZADO</b></p> <p>La zaranda la alimenta un operario con pala, mientras los otros operarios esperan hasta que rebose su capacidad y luego moverla para hacer la operación de zarandeo.</p>  |
|  | <p><b>GRANZÓN</b></p> <p>Material grueso que queda después de efectuar el movimiento de zarandeo. El granzón se amontona a un lado de la cama donde se está trabajando; material que sigue su proceso de transformación con la aplicación de microorganismos, más adelante este material será utilizado para ser tamizado nuevamente.</p>   |
|  | <p><b>MATERIAL FINAL</b></p> <p>Un material de excelente presentación, enriquecido con microorganismos benéficos y hongos antagonistas.</p> <p>Las características descritas, corresponden a un compost en condición de estabilidad. Esta condición se diagnostica a través de diversos parámetros. Algunos de ellos, se pueden determinar en campo (temperatura, color, olor), otras determinaciones se deben realizar en laboratorio.</p> |

SALCEDO, Cristian. Registro fotográfico proceso compostaje Alfagres. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

RODRÍGUEZ, Sonia. Registro fotográfico proceso compostaje Alfagres. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

## ANEXO 4. DIFERENCIA DE COSTOS ALFAGRES VS TERCEROS

## COSTOS DEL PROCESO

| Total lavaza generada (Kg) | Total compostaje generado (Kg) | % compostaje/lavaza |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 28.384                     | 11.353                         | 40%                 |

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Costo total       | \$ 14.143.000        |
| Costo terceros    | \$ 28.383.800        |
| <b>Ahorro</b>     | <b>\$ 14.240.800</b> |
| Costo/Kg Alfa     | \$ 498               |
| Costo/Kg terceros | \$ 1.000             |

### Aprovechamiento compostaje

| Lugar         | Kg            |
|---------------|---------------|
| Minas Soacha  | 600           |
| Flor Gres     | 800           |
| San Petronio  | 500           |
| Jardin planta | 9.453         |
| Almacenado    |               |
| <b>TOTAL</b>  | <b>11.353</b> |

GALINDO, Oscar. Costos de procesos compostaje Alfagres vs terceros. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

## ANEXO 5. COTIZACIÓN PROVEEDOR



|   |    |      |             |
|---|----|------|-------------|
| Encapsulación y confinamiento en celda de seguridad residuos peligrosos | Kg | 500  | \$ 1.426    |
| Confinamiento en celda de seguridad residuos NO peligrosos              | Kg | 1000 | \$ 664      |
| Manejo de llantas   | Kg | 1000 | \$ 450      |
| Manejo de Lavazas   | Kg | 200  | \$ 900      |
| Manejo de solventes usados  | Gl | 55   | \$ 3407 *** |
|   | Kg | 200  | \$ 1003 *** |

GALINDO, Oscar. Cotización proveedor Ecoeficiencia. SOACHA CUNDINAMARCA (2013).

ANEXO 6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA



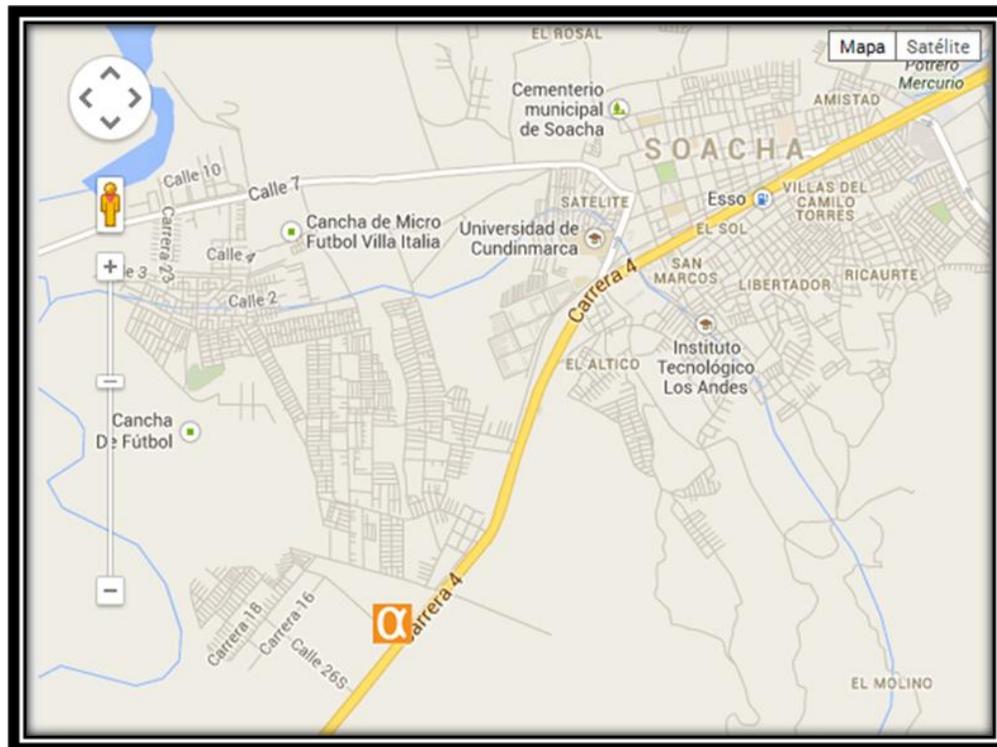
Recuperado [https://www.google.com.co/webhp?source=search\\_app&gws\\_rd=cr#q=google+maps+cundinamarca](https://www.google.com.co/webhp?source=search_app&gws_rd=cr#q=google+maps+cundinamarca)

### ANEXO 7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA SOACHA



Recuperado [https://www.google.com.co/webhp?source=search\\_app&gws\\_rd=cr#q=google%20maps%20Soacha](https://www.google.com.co/webhp?source=search_app&gws_rd=cr#q=google%20maps%20Soacha)

### ANEXO 8. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ALFAGRES



Autop. Sur Km. 13  
Tel: 7 12 2174 - 7 21 5336  
Horarios:  
L - V 8:00 a.m. a 5:00 p.m.  
D y F 9:00 a.m. a 4:00 p.m.



