

**PROPUESTA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS URBANOS R.S.U.  
EN RIOSUCIO-CALDAS-COLOMBIA**

**PLANTA DE TRANSFERENCIA DE BASURAS TM01  
-CLASIFICACIÓN DE R.S.U.-**

**PRESENTADA POR:  
FUNDACIÓN CRUZ VERDE  
ALFONSO MEZA TRUJILLO**

**Septiembre 2003**

# **PROPUESTA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

## **CONTENIDO**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1. OBJETIVOS**

##### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

##### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **2. ANTECEDENTES**

Ventajas de una planta de transferencia de residuos sólidos urbanos

#### **3. MARCO TEÓRICO**

Manejo de residuos sólidos urbanos e industriales en Chile  
Aspectos tecnológicos hacia una solución industrial del problema de los residuos

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Manejo de residuos sólidos municipales  
Colecta selectiva

#### **5. ALCANCES**

##### **5.1 BENEFICIOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

#### **6. ESTUDIO TÉCNICO**

##### **6.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

##### **6.2 INGENIERIA DEL PROYECTO**

**PLANTA DE RECICLAJE DE R.S.U. CAPACIDAD 20 TONELADAS  
AL DÍA**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 1.1 PLANTA DE CLASIFICACIÓN**
  - 1.1.1 SISTEMA DE RECEPCIÓN**
  - 1.1.2 MOLINO ROMPEDOR DE BOLSAS**
  - 1.1.3 ESTERA DE ALIMENTACIÓN**
  - 1.1.4 SISTEMA DE SELECCIÓN**
  - 1.1.5 ELECTROIMÁN CERÁMICO**
  - 1.1.6 PLATAFORMA DE SELECCIÓN**
  - 1.1.7 DUCTOS DE CLASIFICACIÓN**
  - 1.1.8 CARROS DE DESCARGA**
  - 1.1.9 MOLINO DE CUCHILLAS –BIODEGRADABLES-**
  - 1.1.10 TORNILLO SINFIN**
  - 1.1.11 ELEVADOR**
  - 1.1.12 TOLVA DE CARGUE**
  - 1.1.13.1 EQUIPO DE MANEJO DE RESIDUOS SELECCIONADOS**
  - 1.1.13.2 LAVADORA DE PLÁSTICOS**
  - 1.1.13.3 MOLINO DE PLÁSTICOS**
  - 1.1.13.4 MOLINO DE VIDRIO**
- 1.2 PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE COMPOST.**
  
- 7. VARIOS**
- 7.1 INFORMACIÓN GENERAL**
- 7.2 PINTURA**
- 7.3 GARANTIAS**
- 7.4 SISTEMA ELÉCTRICO**
- 7.5 INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA**
  
- 8. PRESUPUESTO**
- 8.1 PROPUESTA TÉCNICA ECONÓMICA**

## **INTRODUCCIÓN**

Todo lo que el hombre utiliza para su diario vivir genera residuos de todo orden; para nuestro caso los sólidos se han denominado basura y por ser un estorbo es necesario deshacerse de ella; generando con ello otros problemas: contaminación del agua, del suelo y del aire; producción de moscas; dispersión de enfermedades y en fin toda la gama de males que la humanidad ha tenido que cargar a lo largo del tiempo.

Para solucionar estos problemas los técnicos han inventado y puesto en práctica procedimientos que terminaron generando nuevos y más grandes problemas: quema de basuras (pirólisis) y rellenos sanitarios. En el primer caso, la producción de ceniza y su posterior disposición y los altos costos del sistema lo han hecho impracticable, al menos en los países en desarrollo. En el segundo caso, la producción de lixiviados y los malos olores generados por producción de metano han hecho que el sistema se vuelva inmanejable.

Los problemas planteados llevan a buscar otras soluciones que parten de la caracterización y posterior clasificación de la basura. A partir de este concepto ya no se habla más de basuras sino de residuos sólidos urbanos o R.S.U. como se seguirán denominando.

## **SOLUCIÓN**

El problema de manejo de R.S.U. a gran escala se vuelve cada vez más inmanejable. El mejor ejemplo se encuentra en Newark (N.J) U.S.A. donde la planta de clasificación y transferencia de R.S.U. maneja 6000 toneladas y requiere más de 600 operarios por turno.

La ciudad de Medellín solicitó una planta equivalente para procesar 2500 toneladas día. Su costo la hizo prohibitiva: cerca de U\$70 millones.

A partir de esta información y prevalidos del axioma de que el problema debe solucionarse en su origen, un grupo de ingenieros se dedicó a estudiar alternativas y llegó a las siguientes conclusiones:

1. no existe ningún sistema que excluya el uso de la mano de obra para clasificar los R.S.U.
2. en la medida en que los R.S.U. sean clasificados cerca de su origen el sistema será más eficiente.

En el momento en que se elabore un plan municipal de manejo de R.S.U. los beneficios para la población en lo que respecta al medio ambiente serán grandes en proporción de los costos de implementación.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos que se generan en un área determinada, procurando que estos dejen de ser un problema y pasen a convertirse en una fuente alternativa de desarrollo para los municipios, partiendo de la premisa de que no existe ningún sistema que excluya el costo de la mano de obra para clasificar los R.S.U.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.2.1** aprovechar todos los materiales reciclables que hacen parte de los residuos sólidos urbanos y que hasta el momento no han tenido un manejo adecuado.
- 1.2.2** crear fuentes alternativas de empleo con la implementación de la planta de manejo de residuos sólidos
- 1.2.3** disminuir el impacto ambiental que generan los residuos sólidos mal manejados
- 1.2.4** mediante la implementación de estas tecnologías de avanzada, aportar para un desarrollo sustentable.

## **2. ANTECEDENTES**

La situación actual de los residuos sólidos a escala mundial ha propiciado muchas polémicas, leyes y soluciones posibles.

Entre estas tenemos como referencia la directiva 1999/31/CE del consejo 26 de 1999 de la Unión Europea, relativa al vertido de los residuos.

La directiva surge de una serie de necesidades como por ejemplo: Todas las actividades de vertido han de ser seguras y controladas, reduciendo los efectos del medio ambiente y la salud humana.

Debe reducirse la cantidad y peligrosidad de los residuos que acaben en los vertederos.

Se debe fomentar la prevención, el reciclado y el aprovechamiento de los residuos, de forma que no se malgasten los recursos naturales.

Actualmente existen más de 120 plantas de transferencia de residuos sólidos urbanos construidas y otras en construcción repartidas por todo el territorio Español. Dichas plantas ocupan una superficie de aproximadamente 6000 mts<sup>2</sup>.

Las plantas de transferencia deben instalarse en el centro geográfico de los municipios que van a depender de ellas, y en un enclave que posea óptimos accesos de comunicación con el resto de localidades de la zona, si ello corresponde al beneficio de varios municipios.

En general las plantas de tratamiento cuentan con el siguiente esquema de funcionamiento:

- Pesaje y control de entrada
- Descarga en tolva
- Compactación
- Llenado de contenedor
- Salida de contenedor

Las instalaciones y funcionamiento de las plantas no causan molestia alguna a los vecinos del entorno, ya que los residuos están de paso y no se les da tiempo de fermentar.

**Ventajas de una planta de transferencia de residuos sólidos urbanos**

- Reducción de costos de recogida lo que supone un importante ahorro para toda la comunidad.
- Favorece el reciclaje.
- Alarga la vida de los vertederos controlados

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **Manejo de residuos sólidos urbanos e industriales en Chile**

Hernán Duran F.

Comisión económica para América latina y el Caribe

En Chile, al igual que en la mayoría de los otros países del mundo, el desarrollo de las ciudades y sus zonas industriales trae consigo la generación de enormes cantidades de desperdicios de naturaleza muy variada que afectan la calidad de vida de la población y cuya adecuada gestión constituye un desafío de complejidad creciente.

Según su origen los desechos pueden diferenciarse entre domésticos e industriales.

Los procesos productivos requieren utilizar una gran cantidad de insumos para generar producto final, y el volumen de los residuos generados dependerá de su grado de utilización y aprovechamiento del proceso.

Esto está en directa relación con las tecnologías utilizadas y con los valores económicos implicados. En algunos casos los desechos pueden ser utilizados incorporándolos como insumos de otros procesos, ya sea como energía o materias primas auxiliares.

La generación, tratamiento y confinamiento final de los residuos, han dado origen a un nuevo e importante sector de la industria, en especial en países desarrollados. Las necesidades de minimización, manejo, aprovechamiento y adecuado confinamiento de los residuos, se han convertido en uno de los factores de impulso a la investigación científica y al desarrollo tecnológico moderno, incluso, los procesos educativos están siendo afectados por la necesidad de crear nuevos valores de hábitos de conducta apropiada para reducir el impacto social negativo de los residuos.

## **Aspectos tecnológicos hacia una solución industrial del problema de los residuos**

### **Alternativas de tratamiento y disposición**

Es difícil disponer de valores en América Latina y el Caribe respecto a la magnitud del problema de los desechos industriales, y con mayor razón sobre los recursos comprometidos en su solución.

Las alternativas disponibles son básicamente dos:

- Rellenos sanitarios controlados para residuos domésticos e industriales (en este caso con controles especiales).
- Sistema de incineración y pirólisis, que se justifican para los residuos peligrosos tóxicos, pero su dificultad es económica, ya que para magnitudes pequeñas los sistemas de almacenamiento son costosos.

Como ejemplo, en el Reino Unido, la capacidad autorizada de almacenamiento en rellenos sanitarios varía de 10.000 a 200.000 ton/año, considerablemente más alto que la capacidad máxima de una planta de incineración típica, que es de 20.000 ton/año.

La experiencia muestra que la incineración, único medio de destrucción directa, tiene la desventaja de no ser adecuada para cierto tipo de desechos, y genera productos gaseosos tóxicos y partículas no incineradas.

Existen diversos tipos de hornos experimentales que buscan incorporar sistemas que impidan el aporte de contaminantes atmosféricos existentes (humos). En Chile la basura contiene alrededor de 72% de humedad y más del 60% de materia orgánica, confiriéndole un bajo poder calorífico. En el caso de Santiago, el poder calorífico es de menos de 1000 kcal/kg de basura, lo que impide ser

autocombustible para un proceso de incineración, a menos que se incurra en altos costos de energía.

En términos relativos, los costos de incineración son aproximadamente dos veces y media más altos que los del relleno sanitario.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo, si bien implica grandes beneficios a la población, también trae consigo la generación de una gran cantidad de residuos sólidos, a los cuáles generalmente, no se les da un manejo adecuado.

Estos residuos sólidos acarrearán un gran impacto sobre suelo, agua, fauna, flora y el componente humano, impacto este que en ocasiones es muy difícil de disminuir y cuando se emprendan las acciones para lograrlo generalmente ya su costo es demasiado alto y no se cuenta con los recursos necesarios para esto.

Los países desarrollados llevan ya invertidos muchos años y dinero en el montaje de plantas que le permitan manejar los residuos sólidos urbanos de forma que generen el menor impacto ambiental posible.

Colombia no es ajena a esta situación, son contados los municipios que cuentan con rellenos sanitarios adecuados. Generalmente, los residuos sólidos urbanos simplemente se depositan en un lugar determinado sin ninguna clase de manejo.

El proyecto que se presenta, pretende primero disminuir el impacto ambiental que generan los residuos sólidos urbanos; segundo, aprovechar todos los subproductos reciclables y tercero, generar empleo directo e indirecto.

La situación actual en relación con la disposición final de residuos sólidos urbanos requiere la búsqueda de nuevas soluciones tecnológicas y políticas de manejo para el aprovechamiento y reciclaje de basura.

La implementación de sistemas independientes de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos en plantas de reciclaje para fines de reaprovechamiento y

comercialización de los materiales recolectados justifican suficientemente la presente propuesta.

## **Manejo de residuos sólidos municipales**

Existen muchos modelos para el manejo de residuos sólidos, por lo tanto es importante realizar un censo detallado de la población, para elegir el modelo más adecuado y que presente los mejores resultados.

Las mayores prioridades de la administración municipal en lo que respecta al manejo de residuos sólidos urbanos deben ser:

- Dar un destino final adecuado a los residuos sólidos urbanos evitando desequilibrios ambientales
- Instalar una planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos y dar un tratamiento adecuado a las basuras, teniendo en cuenta aspectos ambientales y económicos.
- Adelanta campañas y programas educativos, encaminados a concientizar a la población sobre el aseo en zonas públicas, disminución de la generación de basuras y promoción de la colecta selectiva.

## **Colecta selectiva**

La colecta selectiva consiste en que la misma población separe residuos secos (materiales reciclables) de residuos húmedos (materia orgánica) y la administración municipal realiza la colecta en días alternados para residuos secos y húmedos.

La selección de los residuos sólidos presenta las siguientes ventajas:

- Aprovechamiento al máximo del potencial de residuos seleccionados.
- Disminución en la producción de materiales que no se pueden reciclar
- Facilita la separación de materiales reciclables que se puedan comercializar fácilmente.

- Brinda la posibilidad de generación de empleo y mejoramiento de ingresos, con la conformación de asociaciones de recolectores y recicladores.
- Mejora el aseo en zonas públicas.
- Reduce los gastos públicos al hacer una colecta programada.

## 5. ALCANCES

### 5.1 BENEFICIOS DE LA PLANTA DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Las plantas de reciclaje y compostaje sirven para realizar la separación de materiales después de la colecta normal.

Con esta planta se evita la contaminación por basuras mal depositadas en corrientes hídricas, suelo, etc, acarreado altos índices de enfermedades en las poblaciones.

Las plantas de reciclaje y compostaje ofrecen una forma de reducir sensiblemente la cantidad de residuos enviados al botadero, alcanzando tasas de reaprovechamiento económico hasta del 65%.

La planta de reciclaje puede existir independientemente de que el municipio realiza colecta selectiva de basuras o no, pero con la colecta selectiva se facilita la selección y comercialización de los materiales reciclables.

Estas plantas presentan el siguiente balance en cuanto a los componentes de los residuos sólidos:

**Compostaje de materia orgánica:** es el material que depositado en los lechos de compostaje de la planta forma el material orgánico, el cuál substituye el fertilizante mineral a ser aplicado al suelo para el establecimiento de cultivos.

El compostaje es un proceso de tratamiento biológico con el cuál se obtienen muchas ventajas, pues además de no requerir mano de obra calificada envuelve sistemas simplificados de bajo costo y en condiciones climáticas de calor ayudan más en la evaporación de los líquidos de la materia orgánica, solucionando en gran parte el problema de los residuos sólidos en el país.

Como resultado se obtiene un producto o compost orgánico de buena aceptación en el mercado.

Aprovechamiento del compost orgánico 30%

**Materiales reciclables:** son los materiales que pueden ingresar en el mercado económico y revierten en ingresos para la planta como: plástico, papel, cartón, aluminio, hierro, vidrios, los cuáles alcanzan mayor valor de venta cuando presentan una mejor selección.

Aprovechamiento económico de reciclables 35%

**Desechos para botadero:** después de la selección el material descartado, que no se pueda comercializar, se destina al botadero.

Depósito en el botadero y pérdidas de líquidos 25%

En resumen tenemos que la instalación de la planta de reciclaje y compostaje de basuras, permite direccionar los residuos urbanos del municipio hacia un sitio adecuado, no perjudicando el medio ambiente. Proporcionando además materiales reciclables para la venta.

Promueve la generación de empleo e ingresos a diversos segmentos de la población.

La generación de empleos para una planta de 10 toneladas día con la colecta selectiva será de 15 empleos directos. Para una planta de 20 toneladas será de 20 empleos, esto con la creación de la asociación de recolectores.

## **6. ESTUDIO TÉCNICO**

### **6.1 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DEL PROYECTO**

Para la ubicación de una planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos, se requiere un área de no menos de 1 hectárea, preferiblemente 2 hectáreas, perfectamente niveladas y limpias, con un buen drenaje, para impedir encharcamientos que impidan el normal desarrollo de las actividades y que puedan provocar problemas sanitarios.

## **6.2 INGENIERIA DEL PROYECTO**

A continuación se describe una planta de reciclaje de residuos sólidos urbanos con capacidad de procesar 20 toneladas día, detallando cada uno de sus componentes.

### **PLANTA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS CAPACIDAD 20 TONELADAS AL DÍA**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

La planta de reciclaje con capacidad para procesar 20 toneladas de residuos sólidos al día, está compuesta por los siguientes sistemas:

##### **1.1. PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE R.S.U.**

##### **1.2. PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE COMPOST**

**1.1** La planta de clasificación de R.S.U. consta de los siguientes elementos:

##### **1.1.1 SISTEMA DE RECEPCIÓN**

Este sistema tiene la función de recibir la basura urbana que llega a través de camiones procedentes del área urbana y de alimentar de forma continua la estera de captación.

Toda la basura es descargada sobre una plataforma de concreto, que tiene como función, almacenar temporalmente la basura, permitiendo el funcionamiento continuo de la estera de captación, sin importar las variaciones en la descarga. Permite también una reclasificación donde se separan componentes indeseables del sistema de alimentación como: neumáticos, cajas de madera, varillas, ramas de árboles, etc.

Después de la preclasificación, la basura es llevada a través de un canal metálico el cuál alimenta la estera de captación y clasificación.

Esta canal metálica está fabricada en chapa de acero 1010/1020 con un espesor de 3mm, sus medidas son 2,5 metros de ancho, 3 metros de alto, tiene forma de embudo para dosificar la basura a ser clasificada en la estera de captación.

#### **1.1.2 Molino rompedor de bolsas.**

Está compuesto por un eje con cuchillas y su función es romper las bolsas donde vienen empacados los R.S.U.

#### **1.1.3 Estera de alimentación**

Se encuentra en el fondo del embudo y posterior al molino rompedor y esta compuesta por un conjunto de placas adosadas a una cadena de tracción. Su oficio es alimentar la banda de selección de una manera continua y ordenada.

#### **1.1.4 Banda de selección**

Es una banda de caucho inodora, resistente a los ácidos y que tiene una longitud y ancho mínimos de 15mts y 0.80 mts respectivamente, con protecciones laterales y una velocidad de trabajo que fluctúa entre 6 y 12 mts por minuto, lo cuál garantiza el tiempo suficiente para realizar la selección manual.

#### **1.1.5 Electroimán**

A la entrada de la banda de caucho y a una altura de 0.20 mts se coloca un electroimán cuya función es retener los materiales ferrosos que puedan ir incorporados a la masa de R.S.U.

#### **1.1.6 Plataforma de selección**

A lo largo de la banda de caucho y a una altura de 0.80 de la misma se instala una plataforma donde laborara el personal dedicado a la selección.

#### **1.1.7 Ductos**

Anclados a la plataforma se instala un mínimo de 10 ductos de 1mt de alto y 0.80 de diámetro por los cuáles se descarga el material seleccionado.

#### **1.1.8 Carros de descarga**

Bajo cada ducto se instala un carro equipado con ruedas macizas de caucho. Estos carros se retiran al finalizar la selección y los productos obtenidos continúan el proceso de limpieza, ripiado y empaque.

#### **1.1.9 Molino de biodegradables**

Al final de la banda de caucho sólo debe quedar material biodegradable, el cuál se hace pasar por un molino de cuchillas de dos ejes, cuya función es homogenizar y mezclar los diferentes productos.

**1.1.10 Tornillo sin fin**

El oficio de este equipo es retirar el material procesado por el equipo de cuchillas y llevarlo hasta el elevador de cangilones.

**1.1.11 Elevador de cangilones**

Es un equipo compuesto de una cadena sinfín a la cuál se adosan los cangilones que han de subir el material hasta un nivel donde pueda ser cargado por una volqueta o similar.

**1.1.12 Tolva de cargue de biodegradables**

El elevador deposita el material en una tolva tipo tronco de pirámide invertida cuyo fondo se encuentra a una altura de 2.50 mts y que debe tener como mínimo una capacidad de 3 toneladas.

**1.1.13** la planta cuenta con 5 equipos de manejo de los residuos seleccionados, así:

- a) prensa de papel y cartón
- b) lavadora de plástico
- c) molino de plástico
- d) molino de vidrio
- e) pórtico con diferencial eléctrico de 1 tonelada

**1.2 PLANTA DE CLASIFICACIÓN DE COMPOST**

Esta planta de clasificación se compone básicamente de un tromel circular con mallas de diferentes tamaños y su objetivo es separar las partículas del compost para su posterior homogenización , retirando de paso los materiales indeseables.

Este sistema tiene la función de tamizar el material fermentado y seco en tres tipos: abono de primera, abono de segunda y desechos.

De forma manual, el funcionario llena la caja metálica (1 mt x 2 mts) que lleva el compost directamente a la malla.

La malla rotativa tiene forma cilíndrica y sus dimensiones son 0.8 mts de diámetro y 2.5 mts de longitud, su accionamiento es echo por un motor eléctrico de 3KVA trifásico y un reductor de velocidad.

La malla está compuesta por 3.14 mts<sup>2</sup> de tela de 20x20 mm y por 3.14 mts<sup>2</sup> de tela de 15x15 mm

En la parte interna de la malla se encuentran anillos helicoidales que realizan el desplazamiento axial del material hasta el final del proceso.

El material ya clasificado, se depositará en un recipiente receptor, que se ubicará bajo la malla.

La malla se ubica a 0.50 mts de altura sobre el piso y estará soportada por una estructura en acero SAE 1020.

El compost es un proceso biológico de descomposición de materia orgánica contenida en residuos animales o vegetales, el producto final es el abono orgánico que hace el reciclaje de nutrientes al suelo a través de un proceso ambientalmente seguro.

## **7. VARIOS**

### **7.1 INFORMACION GENERAL**

No se requiere personal calificado para trabajar en la planta.

Se requiere un área de 200 mts<sup>2</sup> para el montaje en sí de la planta y de 2 hectáreas para el montaje total del proyecto.

### **7.2 PINTURA**

Todos los equipos y máquinas mencionados en este proyecto reciben un tratamiento por chorro de arena, con pintura de fondo anticorrosiva y pintura de acabado en esmalte sintético.

### **7.3 GARANTÍAS**

El fabricante ofrece garantía de un (1) año, por cualquier defecto de fabricación a todos los sistemas y equipos descritos.

#### **7.4 SISTEMA ELÉCTRICO**

La potencia necesaria para la instalación de los equipos antes descritos es de 100 KVA. Para cada equipo accionado a través de motor eléctrico el fabricante ofrece un interruptor individual.

#### **8.1 PROPUESTA TECNICO ECONÓMICA**

El montaje del equipo TM01 requiere como mínimo un área disponible de 2 hectáreas, de las cuáles sólo una pequeña parte 200 mts<sup>2</sup> se utilizarán para la planta. El resto se utilizará para el manejo del compost y en la producción de abonos orgánicos.

El sistema bajo ningún caso acepta residuos hospitalarios y mucho menos cadáveres de animales, los cuáles deberán ser cremados para evitar los focos de infección.

La oferta de la planta para tratamiento de R.S.U. de 20 toneladas por día consta de los siguientes elementos: tolvas, esteras, bandas, rompedor de bolsas, molino de biodegradable, ductos de selección, carros de descarga, tornillo sin fin, elevador, prensa de papel, lavadora de plásticos, molino de plástico, molino de vidrio, bomba de reciclaje de agua, tromel clasificador, pórtico y diferencial y sistema eléctrico.

El valor de este proyecto en su parte de maquinaria es de (euros) 115.000. este valor incluye el montaje y puesta en marcha del equipo.

Hay que tener en cuenta el valor del terreno donde estarán los equipos Que es de aproximadamente E (euros) 180.000