

# **Análisis de procesos en las operaciones de excavación y colocación de tuberías en la empresa Constructora TRAESA.**





# Abstract

The project's objective was to develop proposals to improve the process of excavation and laying of pipelines through analysis of unit costs and yields, real and theoretical, proposing standardized schemes of machinery used in the various activities that are presented in the project Hacienda Espinal.

Information was collected through field inspection rounds, field forms and digital forms for processing. Within the data obtained we had the activities where each machine participates, daily progress, machine hours and of manpower hours.

The main results obtained were the unit costs of the activity, machinery and of the manpower, also yields of the machinery that was used. From these data figures were developed for allowed the comparison of these field parameters with the theoretical data captured in the project budget.

One of the main results was the scenarios that show the optimal use of the machinery. Resulting a small excavator (John Deere 160) in the case of deep pipes and two backhoe in the case of shallow pipes, which is suggested to use one excavating and the other placing and filling the pipe.

**Keywords:** Process, excavation, machinery, unit costs, yields.

# Resumen

El objetivo del proyecto consistió en desarrollar propuestas de mejora de los procesos de excavación y colocación de tuberías por medio del análisis de los costos unitarios y rendimientos, reales y teóricos, proponiendo escenarios estandarizados de maquinaria utilizada en las diversas actividades presentadas en el proyecto Hacienda Espinal.

Se recopiló información de campo por medio de rondas de inspección y de formularios tanto de campo como digitales, ambos para su posterior procesamiento. Dentro de los datos obtenidos están: las actividades en que participó cada equipo, avances diarios, horas máquina y horas de mano de obra.

Los principales resultados obtenidos fueron los costos unitarios de la actividad, maquinaria y mano de obra, además de los rendimientos de los equipos empleados. A partir de estos datos se desarrollaron figuras que permitieron la comparación de estos parámetros de campo con los datos teóricos plasmados en el presupuesto del proyecto.

Uno de los principales resultados fue el obtenido en los escenarios que muestran el empleo óptimo de maquinaria. Resultando una retroexcavadora pequeña (*John Deere 160*) en el caso de tuberías profundas y dos *backhoe* en el caso de tuberías poco profundas, de los cuales se sugiere utilizar uno excavando y el otro colocando y rellenando la tubería.

**Palabras clave:** Proceso, excavación, maquinaria, costos unitarios, rendimientos.



# **Análisis de procesos en las operaciones de excavación y colocación de tuberías en la empresa Constructora TRAESA.**

IVÁN ZAMORA VILLALTA  
ING. ANA GRETTEL LEANDRO, MSCE

Proyecto final de graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Julio del 2013

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN



# Contenido

<b>PREFACIO</b> .....	1
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>METODOLOGÍA</b> .....	7
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE TRABAJO .....	8
IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RECURSOS EMPLEADOS .....	10
DETERMINACIÓN DEL FACTOR CRÍTICO DE LOS PROCESOS.....	10
DETERMINACIÓN DE COSTOS UNITARIOS Y RENDIMIENTOS.....	10
DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	12
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE EXCAVACIÓN .....	12
TUBERÍAS DE GRAN PROFUNDIDAD .....	12
TUBERÍAS DE POCA PROFUNDIDAD .....	13
ELEMENTOS CRÍTICOS EN LOS PROCESOS DE EXCAVACIÓN .....	14
DETERMINACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA.....	14
DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES.....	15
COSTOS UNITARIOS POR ACTIVIDAD .....	15
COSTOS UNITARIOS DE MAQUINARIA .....	17
COSTOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA.....	18
COSTOS UNITARIOS PARA DISTINTOS ESCENARIOS DE MAQUINARIA .....	18
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> .....	22
DETERMINACIÓN DEL FACTOR CRÍTICO EN LOS COSTOS.....	22
DETERMINACIÓN DE LOS ESCENARIOS IDEALES DE MAQUINARIA.....	22
<b>CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	26
<b>APÉNDICES</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	29
<b>REFERENCIAS</b> .....	30



# Prefacio

El control y análisis de los procesos de excavación, en general, es de gran importancia para una empresa dado a que los costos son altos, especialmente por el precio de la maquinaria, el cual es elevado. La productividad y rendimientos de las operaciones deben tener control efectivo, pues los costos de tener una brigada de maquinaria trabajando en forma ineficientes son muy altos. Dentro de la experiencia de la empresa se ha notado que en las obras de infraestructura grandes (superiores a Us\$1,000,000.00), se tienen sobre-costos muy altos en maquinaria como *backhoe*, vagonetas y tanques de agua por lo extenso del proyecto y por lo complicado de controlar este equipo. Este problema se presentó en el proyecto en donde se desarrolló la práctica profesional dirigida, ya que en la primera etapa del proyecto, los costos presupuestados en maquinaria se incrementaron en Us\$80,000.

De aquí nace la importancia de desarrollar un estudio que le permita a la empresa Constructora TRAESA estandarizar y mejorar la eficiencia en estos procesos por medio de la determinación de uno o varios escenarios ideales de maquinaria para el desarrollo de los distintos procesos de excavación y colocación de tuberías para el desarrollo de la infraestructura del condominio Hacienda Espinal.

Quiero agradecer a la empresa Constructora TRAESA por permitirme desarrollar este trabajo de investigación en unos de sus proyectos y por facilitarme todas las herramientas e información necesaria para desarrollar esta labor; a la tutora de este trabajo, la Ingeniera Ana Grettel Leandro Hernández, MSCE por su guía y recomendaciones hechas durante todo proceso que culminó con la entrega de este proyecto de graduación; a la escuela de Ingeniería en Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica, por brindarme los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de este proyecto y por trasmitirme el conocimiento necesario para poder desempeñarme de la mejor

manera en las labores de ingeniera que desempeñé en el proyecto Hacienda Espinal. A mi familia por su apoyo incondicional durante todos estos años, por los consejos y palabras de aliento que me impulsaron a alcanzar todas las metas durante mis estudios. A mi Dios, Padre bondadoso, por todas las bendiciones que puso en mis estudios y por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, por premiar el esfuerzo entregado durante todos estos años y por todos los éxitos que trajo a mis estudios con su bendición y ayuda, mi Señor Santísimo gracias infinitas te doy por todas las bendiciones que día a día me das y con la bendición de poder finalizar esta etapa con éxito y siempre bajo tu guía y prosperidad.

# Resumen ejecutivo

El proyecto donde se desarrolló la práctica profesional dirigida comprende un área de 107 ha, las cuales se desarrollarán en etapas. En este momento se están realizando las obras de infraestructura de la Finca Madre en su segunda etapa, en una longitud de 900 m y un sub-condominio de 6 ha. El uso del suelo para este tipo de proyecto es bastante variado. Actualmente la parte desarrollada comprende lotes en condómino de unos 600 m<sup>2</sup> y 300 m<sup>2</sup>.

En la primera etapa de este proyecto se generó un problema relacionado con el mal uso de la maquinaria. La falta de control y estandarización de los procesos constructivos y la ausencia de un plan de trabajo para el uso eficiente de la maquinaria, generaron en la primera etapa de este condominio un déficit de Us\$80,000 con respecto al costo de maquinaria que había sido presupuestado.

La idea, con la ejecución de este trabajo, es mejorar y establecer escenarios estándar de maquinaria que optimicen el uso del equipo y establecer análisis de comparación de costos unitarios reales en campo versus lo presupuestado. Esto se realizó por medio del análisis de rendimientos y recursos empleados en las diversas actividades. También se desarrollaron propuestas de mejora que incluyen criterios de productividad, rendimientos y eficiencia en los procesos evaluados.

El primer paso consistió en familiarizarse con los diversos procesos de excavación y colocación de tuberías por medio de la inspección en el sitio de trabajo; con el fin de identificar los factores que intervienen en los procesos y poder conocer a fondo la mecánica de las diferentes actividades que se llevarán a cabo en un proyecto de esta índole. También, se buscó determinar cómo afectan, en el desarrollo de estos proyectos, las condiciones de sitio como la topografía, el tipo de suelo, el clima, las distancias entre la fuente de suministros o materiales y los diferentes frentes de trabajo, entre otros.

En el proyecto analizado se identificaron dos grupos de trabajo. El primer grupo compuesto por las actividades que forman parte de los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad. Dentro de esta categoría se encuentran las actividades de colocación de tuberías del sistema de alcantarillado pluvial y el sistema de alcantarillado sanitario. Las profundidades de colocación de estas tuberías variaban entre los 3 m y 6 m y presentaban un escenario de maquinaria muy similar, compuesto por una retroexcavadora de grande (*Caterpillar 336*), mediana (*Volvo 210*) o pequeña (*Caterpillar 311*), un tractor de pequeño (*John Deere 650*), un *backhoe*, una compactadora de pata de cabro de 9 ton. y finalmente una vagoneta.



**Figura 1.** Procesos de excavación de tuberías de gran profundidad (*Microsoft Power Point 2010*).

El segundo grupo está compuesto por las actividades que forman parte de los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad; dentro de esta categoría se encuentran las actividades de colocación de tuberías sistema de agua potable y canalizaciones de los sistemas de distribución eléctrica y telecomunicaciones. Las profundidades de colocación de estas tuberías varían entre los 1 m y 2 m y presentaban un escenario de maquinaria muy similar, compuesto por un *backhoe* o retroexcavadora pequeña (*Caterpillar 311*) para la excavación, un *backhoe* para la colocación de la tubería y relleno de esta con el material granular, brincones para la densificación del material de relleno de la tubería

y finalmente una vagoneta para el transporte del material sobrante.



**Figura 2.** Procesos de excavación de tuberías de poca profundidad (*Microsoft Power Point 2010*).

Posteriormente, ya familiarizado con el proyecto y conociendo a fondo los procesos, se determinaron los elementos de mayor importancia que intervienen en la excavación, esto con el fin de poder definir los factores críticos que afectan de mayor manera los rendimientos y costos unitarios de las actividades que forman parte de los dos grupos de procesos antes mencionados. Todo esto para comparar los costos unitarios y rendimientos para los diversos procesos. Por medio de la comparación de diferentes tipos de maquinaria desempeñando esta tarea crítica, se determinó el escenario ideal de maquinaria que debe emplearse en los procesos evaluados.

Para definir los escenarios ideales de maquinaria para las excavaciones de gran y poca profundidad, se realizó una serie de pasos descritos a continuación. Inicialmente se recolectó la información de campo tal como las actividades en que participó cada equipo, los avances diarios, las horas máquina y las horas laboradas de la mano de obra. Con estos datos se calcularon los rendimientos de cada equipo, los costos unitarios de la actividad, los costos unitarios relativos a la maquinaria y los costos unitarios de mano de obra.

Posteriormente, se extrajeron del presupuesto detallado del proyecto datos de costos unitarios teóricos de la actividad, costos unitarios teóricos de maquinaria, costos unitarios teóricos de mano de obra y rendimientos teóricos de los equipos pesados, esto para cada actividad

que se llevó a cabo durante proceso constructivo del condominio.

Una vez obtenidos los datos teóricos (presupuesto) y reales (de campo) para todas las actividades evaluadas, se confeccionó una serie de figuras para realizar las comparaciones necesarias y determinar los escenarios ideales de maquinaria a emplear en los procesos de excavación y colocación de tuberías.

El análisis se orientó en evaluar los recursos (maquinaria y mano de obra) que participaron en los procesos. Se realizó una comparación del costo de maquinaria y mano de obra versus el costo de la actividad; esto con el fin de determinar cuál de ellos afectaba en mayor medida los costos unitarios de la actividad. Esta comparación está plasmada en las figuras 9, 10, 11, 12 y 13 de la sección de resultados de este informe.

El resultado obtenido fue que el costo unitario de la actividad está directamente relacionado con el costo de maquinaria, porque ambas figuras, 9 y 11 en el caso de tuberías profunda y 10 y 12 en el caso de tuberías superficiales, presentaban la misma tendencia, demostrando la relación directa existente entre estos dos rubros. Asimismo, la maquinaria lleva el mayor peso en el costo de la actividad; ya que representa de dos a tres veces el valor del costo de la mano de obra.

Igualmente, se determinó que el costo de mano de obra de las actividades, aun siendo un costo importante, no afectaba en gran medida el costo general de la actividad; ya que no se presentaba una tendencia clara en los costos unitarios de mano de obra y esta tendencia no era congruente con la presentada en los costos unitarios de la actividad tal y como se muestra en las figuras 9, 10 y 13 del apartado de resultados.

Seguidamente, se realizó una comparación un poco más específica de los costos unitarios de maquinaria (teóricos y reales) para los procesos de excavación y colocación de tubería de gran profundidad. Al compararlos, se determinó que el escenario empleado en el proyecto era el adecuado, pues los costos de maquinaria en campo eran menores que los presupuestados y los rendimientos de campo eran muy similares a los previstos. El análisis anterior se llevó a cabo también para los procesos de excavación y colocación de tubería de poca profundidad, donde se obtuvo como resultado que el escenario empleado en mayor

medida en el proyecto no era el adecuado, debido a que los costos de maquinaria en campo eran mayores y los rendimientos de campo eran menores a los especificados en el presupuesto del proyecto.

Para definir los escenarios ideales de maquinaria, se recurrió a realizar una evaluación específica de una actividad que formara parte de cada uno de los grupos de procesos antes mencionados. Las tuberías de gran profundidad fueron evaluadas primero y la actividad de este grupo que fue seleccionada fue la tubería pluvial de 1200 mm de diámetro, ya que esta actividad se realizó con tres escenarios de maquinaria distintos: uno compuesto por una retroexcavadora grande (*Caterpillar* 336), otro con una mediana (*Volvo* 210) y uno final compuesto por una retroexcavadora pequeña (*Caterpillar* 311 o *John Deere* 160). Al realizar la comparación de los costos unitarios de la actividad y de maquinaria, teóricos y reales, para estos tres escenarios se determinó que el escenario con una retro excavadora pequeña (*Caterpillar* 311) es el ideal por presentar menores costos y mayores rendimientos. Las tuberías de poca profundidad fueron evaluadas seguidamente. La actividad de este grupo que fue seleccionada fue la canalización de telecomunicaciones de 1 COD, ya que esta actividad se realizó con dos escenarios de maquinaria distintos. El primero estaba compuesto por un *backhoe* en tareas de excavación, traslado, colocación y relleno de la tubería, y el segundo estaba compuesto por un *backhoe* en tareas de excavación y otro *backhoe* en tareas de traslado, colocación y relleno de la tubería. Al realizar la comparación de los costos unitarios de la actividad y de maquinaria; teóricos y reales, para estos dos escenarios, se determinó que el escenario con dos *backhoe* es el ideal por presentar menores costos y mayores rendimientos.

A continuación se describirán los escenarios ideales de maquinaria. La composición ideal de maquinaria para los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad presentó una retroexcavadora pequeña (*Caterpillar* 311), un tractor de pequeño a mediano (*Jonh Deere* 700), una compactadora de 9 toneladas, un *backhoe* y una vagoneta. Para los procesos de poca profundidad, el escenario ideal estaría compuesto por un *backhoe* en tareas de excavación, otro *backhoe* en tareas de

traslado colocación y relleno de tuberías, *brincones* para densificar el relleno y vagonetas. Es importante recalcar que estos escenarios se definieron como ideales porque presentaron costos unitarios de la actividad y de maquinaria dentro del rango establecido en el presupuesto detallado del proyecto.

Estos resultados se corroboraron con las figuras 16 y 17 de costos de maquinaria totales por semana, pues estas mostraban un superávit en las etapas iniciales donde se construyeron las tuberías de gran profundidad y este se redujo en las etapas finales, cuando se construyeron las tuberías de poca profundidad. Esta disminución del superávit puede atribuirse a que en estos procesos se utilizó, con mayor frecuencia, el escenario de maquinaria menos adecuado.

Finalmente, dentro de las principales conclusiones a las que se llegó es que los diferentes escenarios de maquinaria empleados en los procesos de excavación y colocación de tuberías de gran profundidad fueron eficientes, esto debido a que siempre se mantuvieron dentro de los costos y rendimientos planteados en el presupuesto. Situación contraria se presentó en los procesos de excavación y colocación de tuberías de poca profundidad, ya que tanto los costos como los rendimientos estuvieron fuera del lineamiento planteado en el presupuesto inicial.

# Introducción

El uso de maquinaria pesada en actividades de construcción requiere de una excelente planificación y control dado que los costos de maquinaria son, generalmente, elevados, incrementando los costos de construcción. Asimismo, los procesos involucrados requieren una interacción óptima de elementos con el objetivo de alcanzar mayor productividad.

En el proyecto donde se realizó la práctica profesional se presentaron problemas con este tipo de procesos, específicamente en los procesos de excavación y colocación de tuberías para el abastecimiento de servicios de alcantarillado pluvial, sanitario, servicios distribución de agua potable y sistemas de canalización de energía eléctrica y de telecomunicaciones.

La falta de control y estandarización de los procesos constructivos y los escenarios de maquinaria empleados en el desarrollo de las distintas actividades, generaron, en la primera etapa de construcción del condominio Hacienda Espinal, un déficit de Us\$80,000 con respecto al costo de maquinaria que había sido presupuestado.

Con el desarrollo del proyecto se pretendió establecer la mejor combinación de recursos, para ello se establecieron escenarios estándar, con el objetivo de optimizar el uso del equipo en los procesos y obtener costos unitarios menores, y a su vez rendimientos mayores; razón por la cual la búsqueda de una mejor interrelación de los equipos era imprescindible.

Dentro de los objetivos específicos del presente trabajo se encuentran:

- Identificar los procesos que forman la operación de excavación y colocación de tuberías en el proyecto y analizar el sitio de trabajo actual.
- Determinar los recursos (mano de obra, equipo, etc.) que componen el proceso de excavación y colocación de tuberías.

- Establecer los factores más influyentes en el proceso de excavación y colocación de tuberías.
- Medir de rendimientos de los equipos que forman parte del proceso de excavación y colocación de tuberías.
- Comprobar los costos unitarios reales en campo por medio de la determinación de rendimientos y recursos empleados en las diferentes actividades.
- Comprar los costos unitarios reales y según el presupuesto detallado del proyecto.
- Reconocer los factores críticos en los procesos, por medio de la comparación realizada.
- Ejecutar una propuesta de mejora alternativa de los procesos de excavación y colocación de tuberías, según las condiciones de sitio y la actividad desarrollada.
- Evidenciar las propuestas de mejora mediante los controles de rendimientos y costos unitarios realizados en campo.
- Justificar las propuestas de mejora mediante el comportamiento de los costos totales semanales de maquinaria del sistema de control de costos.

Para el desarrollo de estos objetivos, inicialmente se tomaron datos de campo tales como las tareas en donde se usó cada equipo, las horas máquina, las horas de mano de obra y los avances diarios para cada actividad, entre otros. Luego se extrajeron del presupuesto detallado del proyecto datos de relevancia como los costos por hora de la maquinaria y mano de obra, los costos asociados a los materiales por unidad de trabajo y los rendimientos, costos unitarios de la actividad, maquinaria y mano de obra teóricos. Esto con el objetivo de poder calcular los rendimientos, costos unitarios de la actividad, maquinaria y mano de obra reales de campo y poder compararlos con los teóricos antes determinados, para así evaluar la eficiencia

de los procesos en términos de costos y rendimientos.

Es importante aclarar que rendimiento se define como la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. En todas las tareas evaluadas en este trabajo, el rendimiento se midió como los metros de tubería colocada por las horas máquina o de mano de obra empleadas para su construcción. La siguiente fórmula expresa como fue calculado el rendimiento:

$$\text{Rendimiento } \left( \frac{m}{h} \right) = \frac{\text{Avance diario } (m)}{\text{Horas Máquina o M. O. } (h)}$$

Por otra parte, para el cálculo de los costos unitarios de las actividades evaluadas, se determinó el costo total de la actividad tomando en cuenta el costo asociado a la maquinaria, mano de obra y materiales empleados. Una vez determinado el costo total de la actividad, se dividió este entre el avance diario para así obtener el costo por unidad de tubería colocada. La siguiente fórmula expresa como fue calculado el costo unitario de la actividad:

$$C.U. \text{ Actividad } \left( \frac{\$/m}{m} \right) = \frac{\sum \text{Costos Maquinaria} + \sum \text{Costos M. O.} + \sum \text{Costos Materiales } (\$)}{\text{Avance Diario } (m)}$$

El cálculo de los costos unitarios de la maquinaria se determinó únicamente considerando los costos totales de maquinaria asociados a la actividad. Una vez determinado el costo total de maquinaria, se dividió entre el avance diario para así obtener el costo de maquinaria por unidad de tubería colocada. La siguiente fórmula expresa como fue calculado el costo unitario de maquinaria:

$$C.U. \text{ Maquinaria } \left( \frac{\$/m}{m} \right) = \frac{\sum (\text{Horas Máquina} \times \text{Costo por hora}) (\$)}{\text{Avance Diario } (m)}$$

Finalmente, el cálculo de los costos unitarios de mano de obra se determinó considerando solo los costos totales asociados a la mano de obra. Ya teniendo definido el costo total de mano de obra, se dividió entre el avance diario para así obtener un costo por unidad de trabajo realizado. La siguiente fórmula expresa como fue calculado el costo unitario de mano de obra:

$$C.U. \text{ Mano de obra } \left( \frac{\$/m}{m} \right) = \frac{\sum (\text{Horas M. O.} \times \text{Costo por hora}) (\$)}{\text{Avance Diario } (m)}$$

Con estos rubros calculados, se realizaron figuras que permitieran realizar una comparación directa de los parámetros teóricos y reales para los costos unitarios de la actividad y costos unitarios de maquinaria y los costos unitarios de mano de obra. Esto se realizó con el objetivo de identificar el factor más influyente, entre maquinaria o mano de obra, dentro de los procesos de excavación y colocación de tuberías en el desarrollo del condominio Hacienda Espinal.

Posteriormente, se planteó evaluar los diferentes escenarios de maquinaria presentes en el proyecto, tomando como principal guía el factor más influyente dentro de los costos antes determinados. Se valoró la eficiencia de los procesos en términos de los costos unitarios y rendimientos que presentó la actividad en campo. Por medio de esta metodología se identificó si los escenarios empleados en el proyecto son recomendables o si es preciso modificarlos para que estos se ajusten a los lineamientos planteados en el presupuesto del proyecto.

Una vez identificados los procesos que se deben modificar, se determinaron los escenarios de maquinaria ideales a utilizar en los diferentes procesos constructivos por medio de la determinación del modelo más eficiente presentado en campo, comparando los costos unitarios reales de la actividad y los costos unitarios teóricos. Se determinó el escenario ideal de maquinaria al encontrarse el escenario con menores costos y mayores rendimientos y que se ajuste a lo planteado en el presupuesto inicial del proyecto.

Por último, se corroboró que estos escenarios de maquinaria ideales eran los correctos por medio del comportamiento del superávit de los costos totales semanales de maquinaria calculados en el sistema de control de costos que se desarrolló el proyecto.

La casi inexistencia de estudios similares al mostrado en este documento impide analizar y comparar las propuestas y resultados que se llevaron obtuvieron en este proyecto con estudios previos desarrollados por otros expositores

# Metodología

## Descripción del proyecto

El proyecto en donde se realizó la investigación se llama Hacienda Espinal. Este comprende un área de 107 ha, las cuales se estarán desarrollando en etapas. En el momento de desarrollo de este proyecto de graduación se trabajaba en las obras de infraestructura de la Finca Madre en su segunda etapa, en una longitud de 900 m y un sub-condominio de 6 ha (Finca Filial Primaria Individualizada 8). El uso del suelo en el proyecto es bastante variado, pero la parte que se estaba desarrollando fue de lotes en condómino de unos 600 m<sup>2</sup> y 300 m<sup>2</sup>. La empresa con la cual se desarrolló esta investigación es Constructora TRAESA. El trabajo de la empresa consistió en la construcción de la infraestructura del condominio compuesta por el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, sistema de abastecimiento de agua potable, canalizaciones del sistema eléctrico, telecomunicaciones e iluminación y finalmente la construcción de pavimentos, cordón y caño, aceras y ciclo vías.

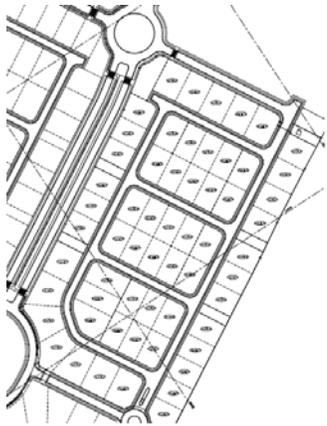


Figura 3. Finca Filial Primaria Individualizada 8 (Microsoft Power Point 2010).

El diseño de sitio del proyecto está compuesto por un primer bulevar (*Boulevard B*) de 405 m de longitud que cuenta con un derecho de vía de 32m. Este presenta aceras de 1,50m de ancho, zonas verdes de 2,25m, cordón y caño de 0,65m, una estructura de pavimento de 6,2m de ancho, un bordillo de 0,15m, otra zona verde de 2,25m y finalmente en el punto medio del bulevar un sendero de 6,00m, repitiéndose este mismo diseño geométrico en el extremo izquierdo de este.

Posteriormente se localiza una rotonda con un radio externo de 32 m que da acceso a las Fincas Filiales Individualizadas 3, 4, 5 y 8. Luego se encuentra el *Boulevard C* de 265m de longitud, con la misma configuración geométrica mencionada para el bulevar B.

Finalmente, se ubica una rotonda con un radio externo de 60m aproximadamente, aunque esta es ovalada. Esta rotando da acceso a las Fincas Filiales Individualizadas 5, 6, 7 y 8.

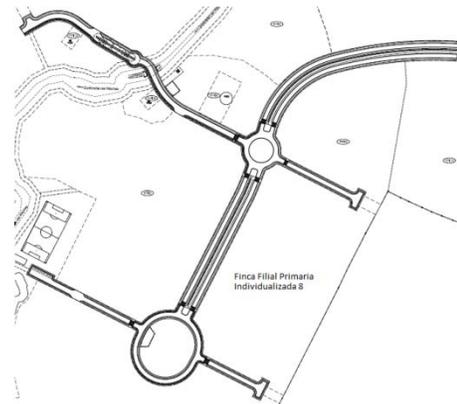


Figura 4. Finca Madre Etapa II (Microsoft Power Point 2010).

Dentro del abastecimiento de los servicios hallados en este proyecto se cuenta con un tanque elevado que proporciona la presión requerida para el sistema de agua potable, el complejo cuenta con dos plantas de tratamiento para el sistema de alcantarillado sanitario y dos lagunas de retención antes del desfogue del

sistema de alcantarillado pluvial. El sistema de telecomunicaciones del proyecto fue conectado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y el sistema de conexión eléctrica por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL).

## Descripción del sitio de trabajo

El proyecto Hacienda Espinal se encuentra en la provincia de Alajuela, cantón primero de Alajuela y distrito octavo de San Rafael. Su ubicación es en el quilómetro 17,5 de la autopista San José - Caldera, conocida como la ruta 27. El clima típico de la zona es caliente, con temperaturas promedio de 23°C y una máxima en los meses de verano de hasta 30,2°C<sup>1</sup>. También se presentan fuertes ráfagas de viento por la plana topografía que presenta el proyecto en general. Este factor del viento causó que el calor no fuera un factor crítico a considerar dentro de la seguridad y salud del personal; pero la presencia reiterada de polvo producto de los procesos de excavación es un factor importante que sí fue tomado en cuenta. Como medidas de prevención para el personal se exigió el uso permanente de lentes de seguridad y a las cuadrillas que trabajaron en los frentes de

excavación se les suministraron mascarillas para proteger las vías respiratorias. En cuanto a la maquinaria, los operadores realizaban una limpieza diaria del equipo y revisaban la correcta lubricación de los pistones hidráulicos para evitar futuras averías.

El proyecto contó con la ventaja de tener un botadero propiedad de los desarrolladores y un tajo cercano para la obtención de agregados y materiales requeridos en los procesos. Esto fue factor importante a considerar en los procesos constructivos de la infraestructura de servicios del condominio, pues la reducción de costos de la disposición del material sobrante y de los transportes de materiales fue de las ventajas con las que se contó en este desarrollo.

El campamento se encontraba ubicado en el inicio del primer bulevar y estaba compuesto por la oficina de campo de Constructora TRAESA, la oficina de campo de la administración del proyecto, una bodega de materiales y herramientas, una bodega de equipos pequeños, una bodega para materiales tóxicos o inflamables, un vestidor para los peones y ayudantes, un vestidor para los encargados de cuadrilla, una oficina para los Maestro de Obras, un taller de armaduras, zonas de almacenamiento de las tuberías, aceros y armaduras finalizadas y una soda interna para el proyecto. Fuera del campamento central se tenía

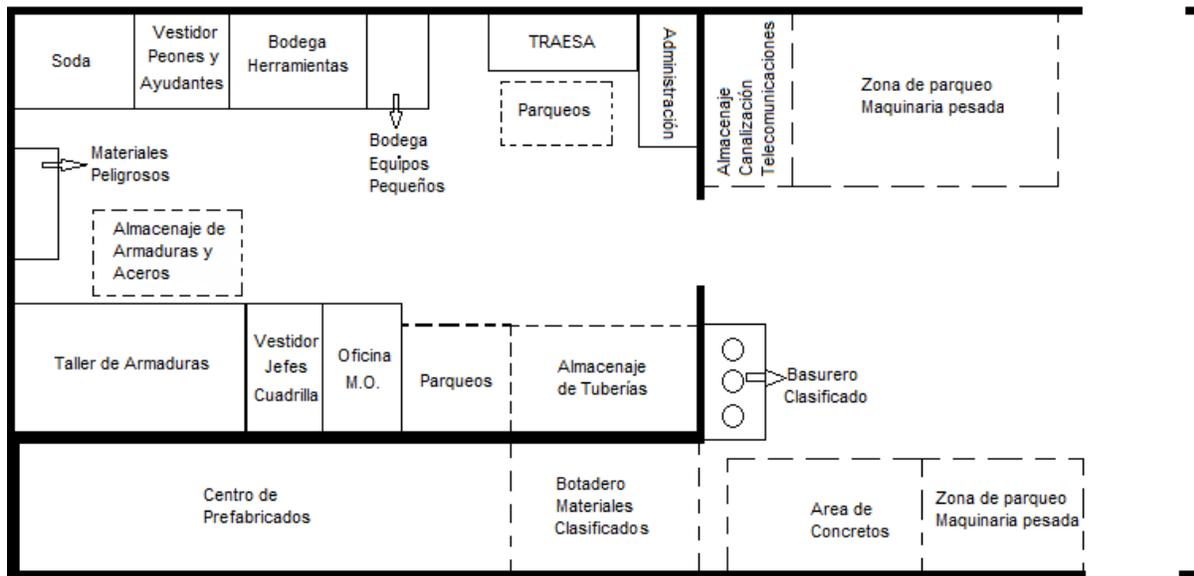


Figura 5. Distribución del campamento en sitio (Microsoft Power Point 2010).

<sup>1</sup> Instituto Meteorológico Nacional, Datos climáticos

un estacionamiento para todos los equipos grandes del proyecto, también se tenía en esta área el centro de concretos donde se encontraban los materiales necesarios para realizar el concreto, una batidora y el centro de prefabricados. El campamento central contaba con un área aproximada de 2900 m<sup>2</sup>, una la zona de estacionamiento y el centro de concretos se encuentran resguardados en un área de 1500 m<sup>2</sup> aproximadamente.

El proceso general de construcción de la infraestructura del proyecto se inició con la construcción del sistema de alcantarillado pluvial con profundidades entre los 6,5 m y 2 m, con diámetros de tuberías que varían entre los 1300 mm y los 300 mm. Posteriormente, se desarrolló el alcantarillado sanitario el cual se encuentra a una profundidad intermedia, entre 5 m y 1,5 m, con diámetros de 200 mm y previstas sanitarias para los lotes de 100 mm. Se continuó con el sistema de agua potable, ya que las tuberías de este se encuentran a poca profundidad, 1,5 m en promedio. Como último paso en la construcción de la infraestructura subterránea se colocaron las canalizaciones del sistema eléctrico, de telecomunicaciones e iluminación, porque estas son las que se encontraban más superficiales y así no se generan inconvenientes de intercepciones de tuberías y retrasos considerables en el proceso constructivo. Como último paso se construyó la estructura de pavimentos, cordón y caño, aceras y ciclo vías que componen el derecho de vía estipulado para desarrollar en el condominio de uso mixto.

Es importante mencionar que antes de que se iniciara el proceso constructivo del derecho de vía en el proyecto, se realizaron pruebas de flujo en los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, y pruebas de presión el sistema de abastecimiento de agua potable. Esto con el fin de evitar la demolición de pavimentos o aceras por la corrección de errores presentes en la infraestructura construida previamente.

Los diferentes frentes de trabajo estaban compuestos por cuadrillas de 7 a 5 miembros y la maquinaria necesaria para las diferentes actividades. Las cuadrillas en general estuvieron compuestas por un encargado de cuadrilla (operario), un ayudante de operario y el resto de miembros fueron peones; solo en los casos especiales de la tubería potable y pluvial se debe adicionar a un fontanero. En el proyecto estaban presentes 5 cuadrillas y por lo que en general se

tenían siempre cinco frentes de trabajo. Es importante mencionar que al tratarse de un proyecto de grandes dimensiones, las cuadrillas siempre se encontraban a largas distancias del plantel (entre 1 Km y 100 m), estas distancias generaban tiempos improductivos, tanto en la maquinaria como en la mano de obra, al tener que desplazarse hasta el plantel por herramientas o materiales requeridos durante el proceso productivo.

En cuanto al control de la maquinaria y la mano de obra dentro del proyecto se contó con varias herramientas que permitían llevar un control adecuado del tiempo de trabajo efectivo llevado a cabo. En el caso de la maquinaria, cada operador debe llenar y entregar una boleta en donde se indican datos importantes como fecha, equipo, operador, hora de inicio y de salida del operador, horímetro inicial y final de la máquina y una breve descripción de los trabajos realizados durante el día; esta debía estar firmada por el maestro de obras y ser aceptada por el bodeguero del proyecto; según se observa en el anexo 3.

Por otra parte, el control de la mano de obra se llevó a cabo por medio del levantamiento de una lista de asistencia diaria. En esta se especifica el día, nombre del trabajador, hora de entrada y hora de salida, para poder llevar un control adecuado de la asistencia y de las horas laboradas por parte del personal.

Finalmente, en el proyecto se contaba con personal específico encargado de la seguridad ocupacional e higiene ambiental. El personal de seguridad ocupacional estaba compuesto por un ingeniero en seguridad laboral e higiene ambiental y un técnico que le daba asistencia en las tareas de control e inspección en campo.

A todo el personal se le entregaba el equipo de protección personal que constaba de zapatos de seguridad, casco, chaleco, lentes de seguridad y guantes de protección. Algunos de estos insumos eran subvencionados por la empresa y otros se les deducían del salario en pagos.

## Identificación de los procesos y recursos empleados

Para identificar adecuadamente los procesos de excavación y colocación de tuberías en el proyecto y determinar los recursos empleados en estos, se realizaron constantes rondas de inspección y observación a los diferentes frentes de trabajo. Se llevaron a cabo 4 rondas diarias para familiarizarse con los diversos procesos y recursos empleados en cada frente de trabajo y se planteó clasificarlos en dos grandes grupos, basándose en la similitud de los escenarios de maquinaria empleados.

El primer grupo está compuesto por las actividades que forman parte de los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad; dentro de esta categoría se encuentran las actividades de colocación de tuberías del sistema de alcantarillado pluvial, en diámetros desde 1300 mm hasta los 300 mm, y el sistema de alcantarillado sanitario de 200 mm de diámetro. Las profundidades de colocación de estas tuberías varían entre los 3 m y 6 m.

El segundo grupo está compuesto por las actividades que forman parte de los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad, dentro de esta categoría se encuentran las actividades de colocación de tuberías sistema de agua potable y canalizaciones de los sistemas de distribución eléctrica y telecomunicaciones. Las profundidades de colocación de estas tuberías varían entre los 1 m y 2 m.

## Determinación del factor crítico de los procesos

Una vez familiarizado con los diversos procesos de excavación y colocación de tuberías en el desarrollo, se procedió a determinar el factor crítico de las actividades por medio de una observación minuciosa de las actividades y el criterio de los expertos, en este caso del ingeniero del proyecto. Se entiende por factor crítico el equipo o maquinaria que generó mayores complicaciones, al averiarse, en las actividades que fueron analizadas. Este factor

crítico se determinó por medio de la reducción considerable de los rendimientos en las diversas actividades y los grandes retrasos generados dentro del ciclo; demostrando así la influencia que tuvo en el desarrollo de la actividad. Se determinó un factor crítico para las actividades que formaban parte de los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad y otro factor crítico para las actividades encontradas en el grupo de las tuberías de poca profundidad.

## Determinación de costos unitarios y rendimientos

Para la medición de los rendimientos de la maquinaria presente en el proyecto, se emplearon varias herramientas entre las cuales se encontraban las boletas de maquinaria, formularios de campo (apéndice 1), un formulario en digital (anexo 1) donde se trasladaban los datos y se procesaban para el cálculo tanto de rendimientos como de los costos asociados a la actividad. Este formulario digital fue suministrado por Constructora TRAESA, pues es un formato empleado en la empresa para este tipo de mediciones. El formulario fue desarrollado en el software *Microsoft Excel* 2010, empleando funciones básicas como suma, resta, multiplicación, división y la función de promedio para la determinación de los diversos datos procesados.

El procedimiento general utilizado consistió en una serie de rondas de inspección, durante las cuales se anotaban datos relevantes como las condiciones del clima, topografía, tipo de suelo, avances diarios y las actividades en las cuales participó cada equipo pesado. Estas anotaciones se realizaban en un formulario, el cual se muestra en el apéndice 1. Una vez recopilada esta información se determinaban las horas máquina para cada equipo por medio de las boletas que cada equipo debía entregar al bodeguero al final de la jornada.

Por otra parte, se empleó una hoja de cálculo digital que permitió determinar los costos totales diarios de maquinaria, mano de obra y materiales, por medio de las horas máquina registradas en las boletas, las horas laboradas por la mano de obra registradas por el

bodeguero, los rendimientos de materiales especificados en el presupuesto detallado del proyecto y los costos unitarios de estos rubros facturados en el proyecto. Esta herramienta digital es mostrada en el anexo 1.

Posteriormente, este formulario digital asociaba estos costos totales diarios a los avances cotidianos registrados en campo y así se determinó un costo unitario diario de maquinaria, mano de obra y de la actividad en general. Es así como la acumulación semanal de estos datos calculados a partir de mediciones de campo, permitía obtener un promedio semanal para todos estos costos unitarios que fueron calculados; como se observa en el anexo 2.

## **Determinación de la propuesta de mejora**

Los resultados obtenidos se tabularon para desarrollar figuras que permitieran realizar comparaciones entre los datos de campo o reales y los datos teóricos o especificados en el presupuesto del proyecto. Se desarrollaron figuras que iban desde datos generales de la actividad a datos más específicos, tal como los recursos empleados (costos unitarios de maquinaria y mano de obra), hasta datos muy específicos de costos unitarios de la actividad y de maquinaria en diferentes escenarios de maquinaria específicos, para determinar el escenario con menor costo y mayor rendimiento para cada tipo de proceso de excavación y colocación de tubería.

Finalmente, a partir de la comparación de los diferentes escenarios de maquinaria presentes en los procesos de excavación de tuberías de gran y poca profundidad, se seleccionó el más adecuado para cada tipo de proceso. Este escenario apropiado fue el que generó un menor costo unitario de la actividad y de maquinaria y por consiguiente un mayor rendimiento.

# Resultados

## Descripción de los procesos de excavación

Los procesos de excavación y colocación de tuberías incluyen aquellas actividades correspondientes a las tuberías de los sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial, sistema de distribución de agua potable, canalizaciones para el sistema de distribución de energía eléctrica, canalizaciones para el sistema de telecomunicaciones y canalizaciones para el sistema de iluminación del condominio.

Los procesos se clasificaron en dos grandes grupos; el primero consistió en las tuberías de gran profundidad, dentro de este grupo encontramos principalmente los sistemas de alcantarillado pluvial y alcantarillado sanitario en las cercanías de los desfuegos. El segundo grupo consistió en las tuberías de poca profundidad, este grupo está compuesto por el sistema de distribución de agua potable, las canalizaciones para el sistema de distribución de energía eléctrica, telecomunicaciones e iluminación dentro del proyecto. A continuación se describen, detalladamente, las tareas necesarias a realizar, los insumos requeridos y el ciclo desarrollado en la construcción de estas obras de infraestructura.

### Tuberías de gran profundidad

Dentro de los insumos directos requeridos para la construcción de estas obras tenemos: una retroexcavadora de grande (*Caterpillar* 336) a pequeña (*Caterpillar* 311), dependiendo de la profundidad, para la excavación de la gaveta en donde se colocará la tubería, un tractor de pequeño a mediano para la extensión y posterior relleno del material que fue cortado, un *backhoe* para la colocación de la tubería y relleno de esta

con el material granular, una compactadora de pata de cabro y *brincones* para la densificación del material de relleno de la tubería y finalmente una vagoneta para el traslado del material granular requerido para el relleno y el traslado del material sobrante de la excavación de la tubería. En cuanto a la mano de obra las cuadrillas variaban de cinco a ocho integrantes y estaban compuestas por un operario, un ayudante y el resto de los integrantes eran peones.

El ciclo detallado seguido para la construcción de la infraestructura de tuberías de gran profundidad, inició con el replanteo por parte del topógrafo de la tubería, luego se desarrolló la excavación por medio de retroexcavadoras de la zanja, posteriormente los integrantes de la cuadrilla determinaban la profundidad al fondo de tubo para finalizar la excavación a ese nivel, luego se colocaba una cama de material granular para nivelar de manera adecuada el piso sobre el cual se colocaba la tubería y se sellaban las uniones de esta. Seguidamente se rellenaba la tubería con material granular y se compactaba con *brincones* hasta su corona, luego se finalizaba el relleno con el material antes fue excavado y se densificaba con una compactadora de pata de cabro. Finalmente, el material sobrante era cargado por medio de retroexcavadoras, en vagonetas para que estas transportaran al botadero los excedentes de la excavación de las tuberías. En cuanto al material granular, este era colocado por medio de *backhoe* y el material de relleno restante se colocaba por medio de un tractor. También es importante mencionar que mientras la retroexcavadora colocaba material cavado al lado de la zanja, el tractor conformaba este de manera que la excavadora siempre contara con el espacio necesario para colocar más material cavado.

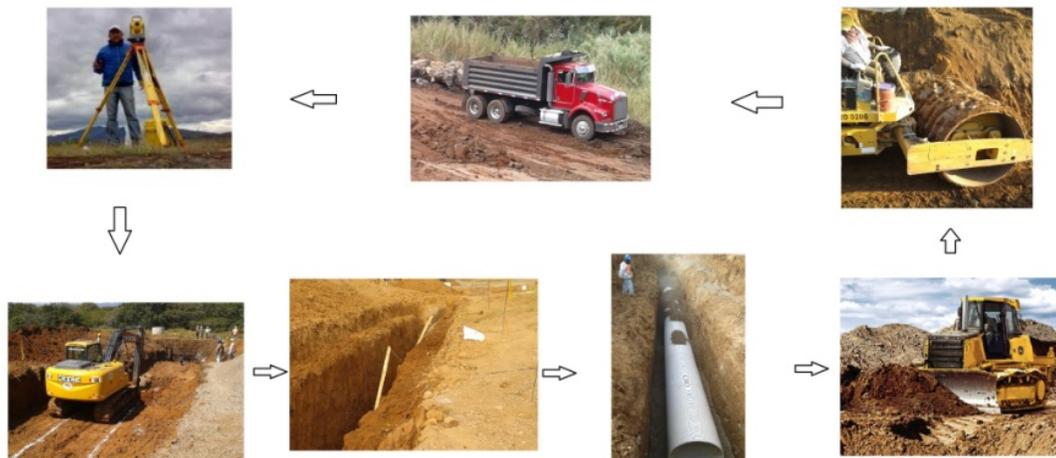


Figura 6. Esquema del ciclo general de construcción para tuberías de gran profundidad (Microsoft Power Point 2010).

## Tuberías de poca profundidad

Dentro de los insumos directos asociados a la construcción de estas obras se tiene un *backhoe* o retroexcavadora pequeña, dependiendo de la cantidad de canalizaciones a colocar; para la excavación de la gaveta en donde se colocará la tubería, un *backhoe* para el relleno del material que fue cortado, un *backhoe* para la colocación de la tubería y relleno de esta con el material granular; *brincones* para la densificación del material de relleno de la tubería y finalmente una vagoneta para el traslado del material granular requerido para el relleno y el traslado del material sobrante de la excavación de la tubería ya una vez esta haya sido rellena completamente. En conclusión, este tipo de tuberías superficiales requirieron una menor cantidad de maquinaria pesada, básicamente con un *backhoe* y *brincones* bastó para su construcción. En cuanto a la mano de obra, las cuadrillas estaban compuestas por cinco integrantes, un operario, un ayudante y tres peones específicamente.

El ciclo detallado seguido para la construcción de la infraestructura respectiva a las tuberías de poca profundidad comenzó con el replanteo por parte del topógrafo de la tubería, se continuo con la excavación de la zanja por medio de *backhoe*, posteriormente los integrantes de la cuadrilla determinaban la profundidad al fondo de tubo para finalizar la excavación a ese nivel,

luego se colocaba una cama de material granular para nivelar de manera adecuada el piso sobre el cual se colocaba la tubería y se sellaban las uniones de esta. Seguidamente, se rellena la tubería con material granular y se compactaba con *brincones* hasta su corona, luego se finalizaba el relleno con el material antes excavado y se densificaba por medio de *brincones*. Es importante mencionar que en el caso de las canalizaciones de telecomunicaciones, no se requería un relleno de material granular, pues el tipo de tubería empleada (COD de 100mm con 4 sub-conductos de 32 mm) no lo requiere y su fabricante no lo especificaba. Finalmente, el material sobrante era cargado por medio de *backhoe* en vagonetas para que estas transportaran al botadero los excedentes de la excavación de las tuberías. En cuanto al material granular, este era colocado por medio de *backhoe* y el material de relleno de suelo se colocaba por medio de un *backhoe*.



Figura 7. Esquema del ciclo general de construcción para tuberías de poca profundidad (Microsoft Power Point 2010).

## Elementos críticos en los procesos de excavación

Con el objetivo de realizar un análisis posterior fue necesario determinar cuál o cuáles son los factores críticos dentro de los diversos procesos de excavación presentes en el proyecto Hacienda Espinal. Dicho análisis se enfocará en los factores críticos identificados y en su influencia sobre los rendimientos y costos unitarios de las actividades. Se entiende como factor crítico el equipo o maquinaria que generó mayores complicaciones al averiarse durante las actividades analizadas.

Según lo observado en el proyecto, en el caso de las tuberías de gran profundidad el factor que generó mayores reducciones en los rendimientos y problemas dentro del correcto funcionamiento del ciclo de excavación, fueron los problemas presentados con la retroexcavadora. Las averías en esta máquina provocaron retrasos y llegaron incluso a frenar por completo la actividad hasta que el desperfecto fue reparado. Es por esto que se determinó que el factor crítico en este tipo de tuberías fue la retroexcavadora.

En el caso de las tuberías poco profundas, el factor que redujo en mayor medida los rendimientos registrados y que generó mayores problemas dentro del ciclo de excavación, fue el *backhoe*. Cuando este equipo

presentaba desperfectos, se generaban retrasos y tiempos muertos en las actividades de las que formaba parte importante. Estos retrasos eran muy importantes, debido a que el *backhoe* participaba en todas las tareas que componían las actividades de excavación. Esta maquinaria realizaba las tareas de excavación, relleno y traslado de las tuberías que fueron colocadas. Es por esto que se determinó que el factor crítico en este tipo de tuberías fue el *backhoe*.

Fue importante determinar el factor crítico dentro de los procesos porque en los resultados presentes a continuación, especialmente en las figuras 12 y 13, los datos se orientaron a determinar la influencia de este factor crítico en los costos unitarios de los diferentes procesos y también en los costos unitarios de maquinaria, específicamente para cada tipo de proceso.

## Determinación de los rendimientos de maquinaria

A partir de las mediciones de campo y el posterior procesamiento de la información recolectada, se desarrolló una figura que compara los rendimientos obtenidos en campo y los rendimientos previstos para las actividades en el presupuesto. Para la interpretación correcta de esta figura es necesario definir que los

rendimientos teóricos son los obtenidos a partir del presupuesto detallado del proyecto, mientras que los rendimientos reales son los obtenidos a partir de mediciones de campo y observación de las diferentes actividades. Tal y como se muestra en el apéndice 8 y se representa por medio de la figura 8.

Estos datos fueron obtenidos por medio de la recopilación semanal de datos de campo para las diversas actividades. A partir de estos datos, se determinó el promedio ponderado semanal para cada actividad. Los datos promediados se plasmaron en la figura 8 para su comparación directa contra los datos teóricos presupuestados.

El formulario empleado para la recolección y posterior procesamiento de los datos para todas las actividades está presente en los apéndices 1, 2 y del 9 al 28.

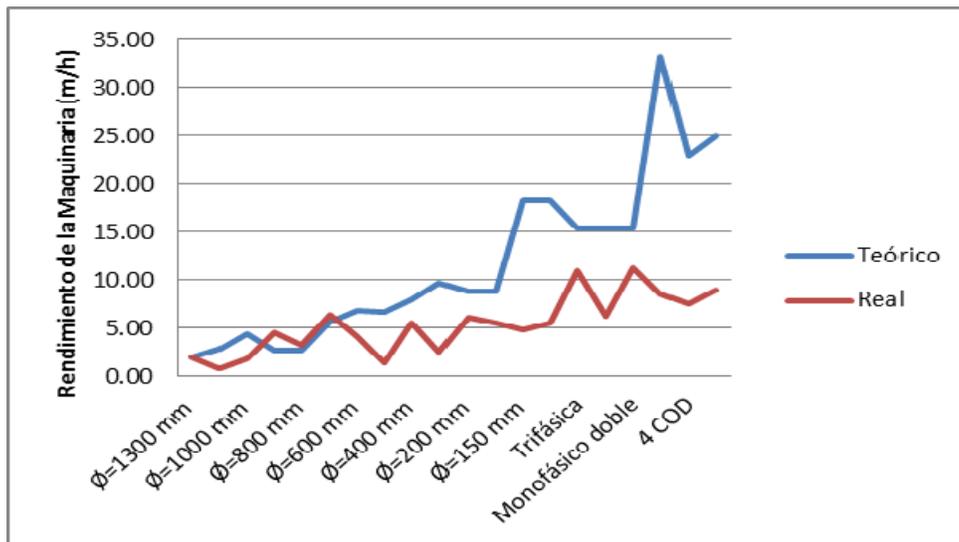


Figura 8. Rendimientos de la maquinaria en excavación en las diversas actividades y rendimientos del presupuesto (Microsoft Excel 2010).

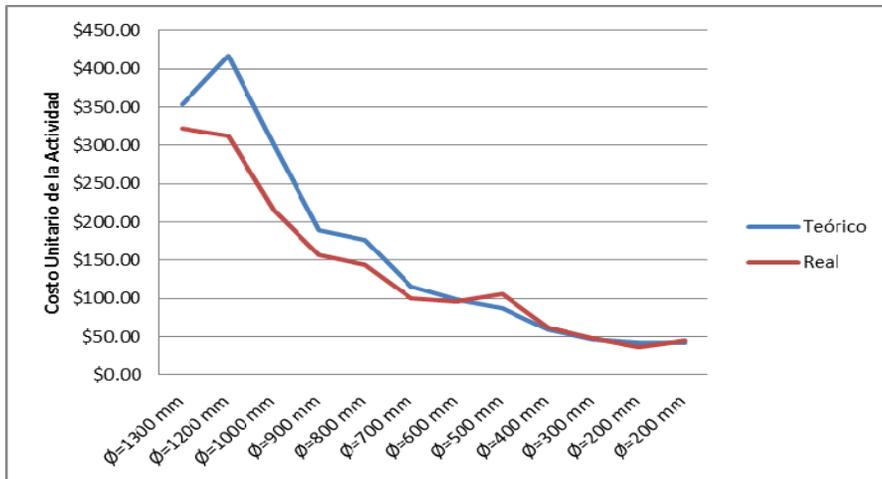
## Determinación de costos de las actividades

Estos datos fueron obtenidos por medio de la recopilación semanal de datos de campo para las diversas actividades. A partir de estos datos, se determinó el promedio ponderado semanal para cada actividad. Los datos promediados se plasmaron en la figura 8 para su comparación directa contra los datos teóricos presupuestados.

El formulario empleado para la recolección y procesamiento de los datos para las actividades está presente en los apéndices 1, 2 y del 9 al 28.

## Costos unitarios por actividad

Al recopilar la información en campo de los costos unitarios de las diversas actividades que se llevaron a cabo en el proyecto, se desarrolló una figura que permitiera realizar una comparación entre los costos unitarios de campo



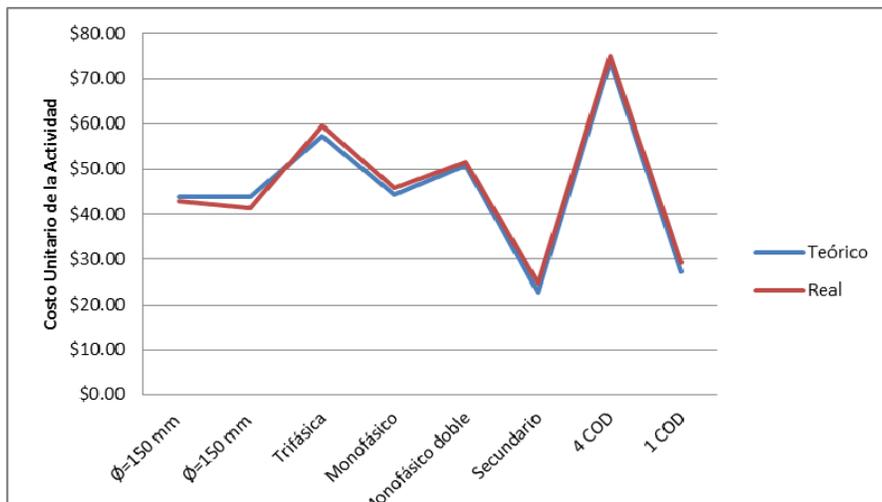
**Figura 9.** Costos Unitarios de las actividades que componen los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad (*Microsoft Excel 2010*).

y los costos unitarios según presupuesto. Antes de exponer las figuras es importante indicar que los costos unitarios teóricos son los obtenidos a partir del presupuesto, mientras que los costos unitarios reales son los obtenidos a partir de mediciones de campo que se llevaron a cabo en las diferentes actividades desarrolladas.

En la obtención de estos datos se consideraron los costos relativos a la maquinaria, la mano de obra, los materiales empleados y los avances o el trabajo realizado para cada actividad. El costo unitario se obtuvo al dividir el costo total de la actividad entre el avance que se dio en esta.

Anteriormente se presentó la figura 9, en la cual se exponen los costos unitarios teóricos y reales de las actividades relativas a las tuberías de gran profundidad. Dentro de estas actividades se encontraban las tuberías pluviales que presentaban diámetros desde 1200 mm hasta 300 mm y las tuberías sanitarias de un diámetro de 200 mm.

La figura 10 expone los costos unitarios teóricos y reales de las actividades relativas a las tuberías de poca profundidad. Dentro de estas actividades se encontraban las tuberías del sistema potable ( $\varnothing=150$  mm), canalizaciones de telecomunicaciones (4 y 1 COD) y finalmente las canalizaciones eléctricas (trifásico, monofásico simple y doble, secundario).



**Figura 10.** Costos Unitarios de las actividades que componen los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad (*Microsoft Excel 2010*).

## Costos unitarios de maquinaria

Con los datos recopilados se desarrolló una serie de figuras que permiten comparar los costos unitarios relativos al rubro de maquinaria únicamente. Como se mencionó antes, cuando se habla de costos unitarios de maquinaria teóricos son los obtenidos a partir del presupuesto, mientras que los costos unitarios de maquinaria reales son los obtenidos a partir de mediciones realizadas en el proyecto.

En la figura 11 se presenta la comparación de los costos unitarios de maquinaria relativos a las tuberías que forman parte de los procedimientos de excavación

y colocación de las tuberías de gran profundidad, mientras que en la figura 12 se presenta la comparación de costos unitarios de maquinaria (reales y teóricos) para las tuberías que forman parte de los procedimientos de excavación y colocación de las tuberías de poca profundidad.

En la obtención de estos datos sólo se consideraron las horas máquina empleadas en el desarrollo de las diversas actividades, el costo de la hora máquina para los diferentes equipos y los avances o el trabajo realizado para cada actividad. El costo unitario se obtuvo al dividir el costo de maquinaria entre el avance de la actividad.

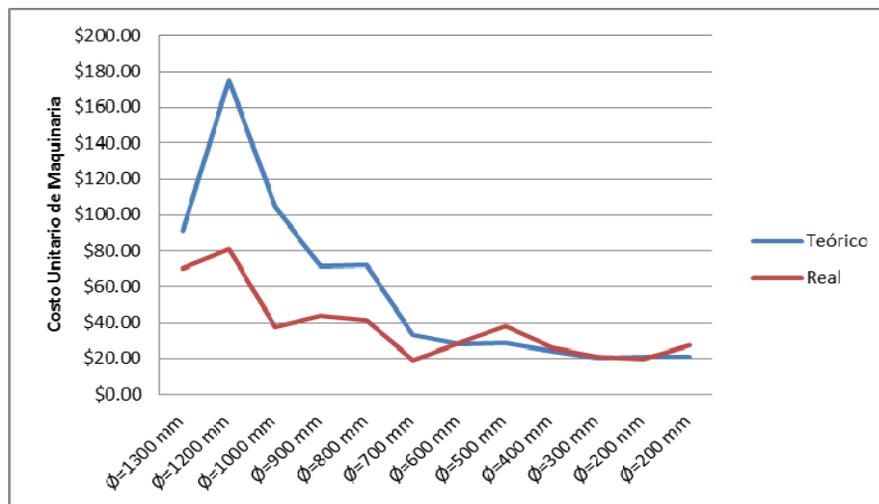


Figura 11. Costos Unitarios relativos a los recursos de maquinaria para las tuberías de gran profundidad (Microsoft Excel 2010).

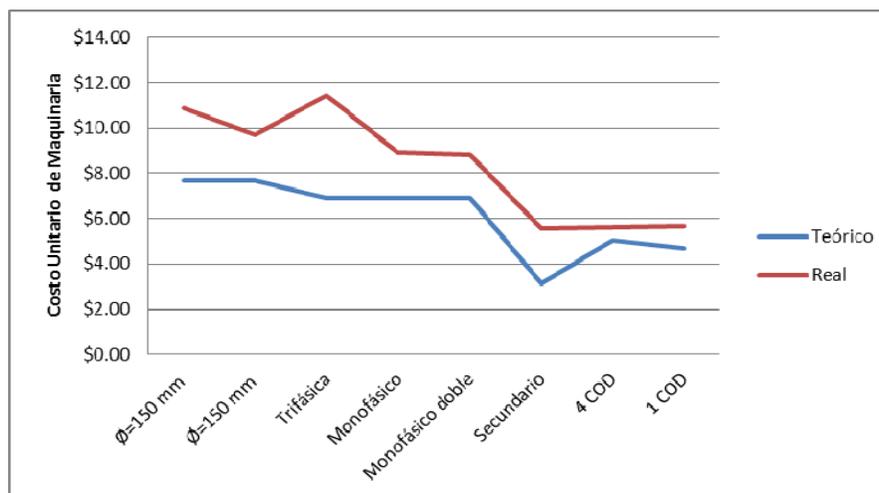


Figura 12. Costos Unitarios relativos a los recursos de maquinaria para las tuberías de poca profundidad (Microsoft Excel 2010).

## Costos unitarios de mano de obra

Durante el desarrollo de este trabajo se determinaron los costos unitarios referentes a la mano de obra para las diferentes actividades que forman parte de los procesos de excavación de tuberías de poca y gran profundidad. Los resultados obtenidos están plasmados en la figura 13, en donde también se comparan datos empíricos con los datos dados por el presupuesto detallado del proyecto.

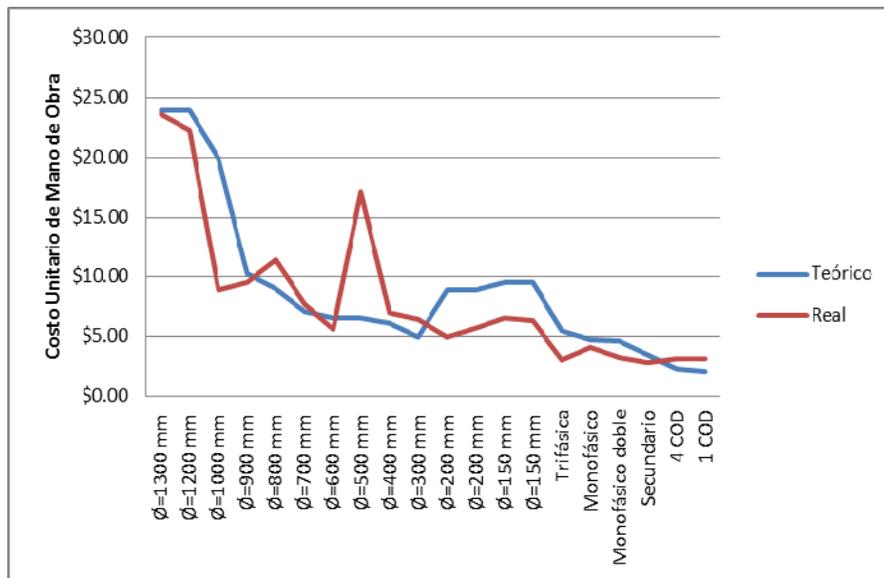


Figura 13. Costos Unitarios relativos a los recursos de mano de obra para las tuberías de poca y gran profundidad (Microsoft Excel 2010).

## Costos unitarios para distintos escenarios de maquinaria

Durante el desarrollo de este trabajo fue necesario evaluar valores o datos pasando de lo macro, como lo fueron los costos unitarios de las actividades, a lo un poco más específico, como lo fueron los costos unitarios de maquinaria y de mano de obra y, finalmente a lo micro, como lo fueron los rendimientos específicos para la maquinaria en actividades de excavación y la figuras mostradas a continuación, las cuales pretenden determinar cuál escenario de maquinaria es el que mejor desempeño mostró en cuanto a costos unitarios de las actividad y de maquinaria específicamente.

En la figura 14 se compararon los costos unitarios de la actividad y de maquinaria para los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad. Esta comparación se realizó tomando datos de los diferentes escenarios de maquinaria que se plantearon y se presentaron en el proyecto. Dentro de las diferencias entre los escenarios de maquinaria estaban en el cambio del equipo dedicado a tareas de excavación, lo cual fue idóneo porque este era el factor crítico dentro el proceso. Es así como en la figura 14 se presentas tres escenarios distintos en donde se emplearon retroexcavadoras grandes (*Caterpillar 336*), medianas (*John Deere 200*) y pequeñas (*John Deere 160* o *Caterpillar 311*).

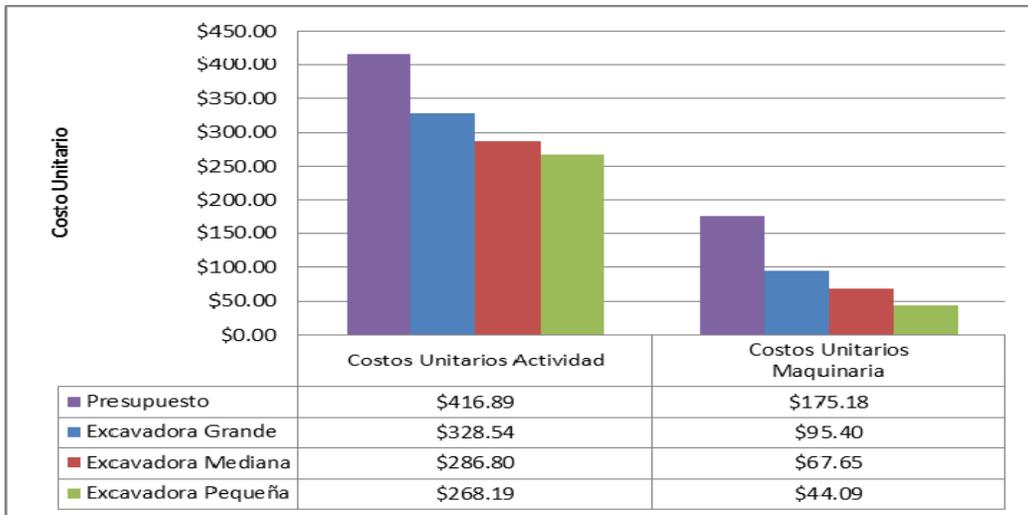


Figura 14. Costos Unitarios de la actividad y de maquinaria para las tuberías de gran profundidad (Microsoft Excel 2010).

Por otra parte, en la figura 15 se compararon los costos unitarios de la actividad y de maquinaria para los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad. Esta comparación se realizó tomando datos de los diferentes escenarios de maquinaria que se plantearon y se presentaron en el proyecto. Dentro de las diferencias que se presentaron entre los escenarios de maquinaria estaban en el cambio del equipo dedicado a tareas de excavación, lo cual fue idóneo porque este era el factor crítico dentro el proceso.

Es así como en la figura 15 se presentan dos escenarios distintos en el que se empleó un *backhoe* realizando las tareas de excavación, traslado, colocación y relleno de las tuberías, y un segundo escenario compuesto por un *backhoe* en tareas de excavación y otro *backhoe* dedicado al traslado, colocación y relleno de las tuberías.

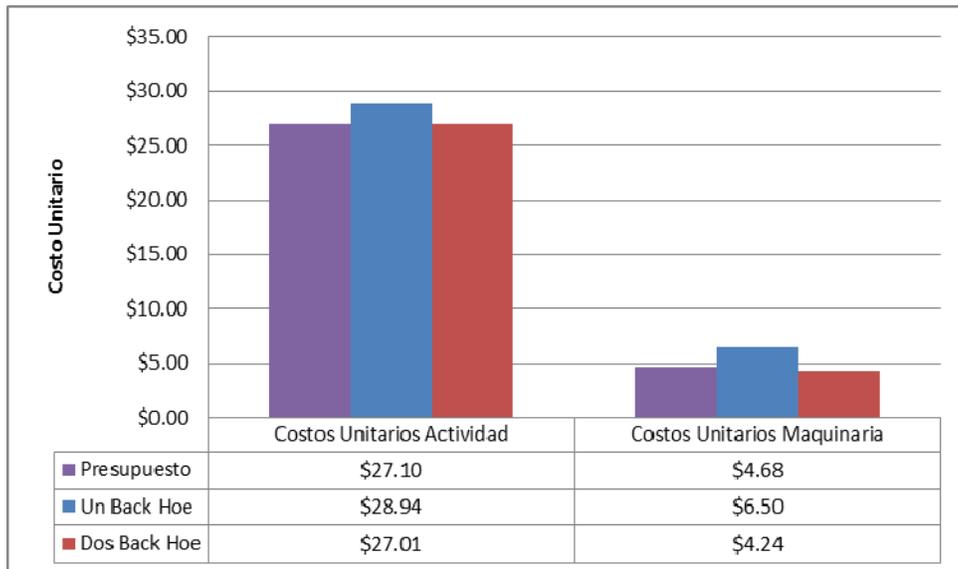


Figura 15. Costos Unitarios de la actividad y de maquinaria para las tuberías de poca profundidad (Microsoft Excel 2010).

## Costos totales de maquinaria

Finalmente, se desarrollaron dos figuras más que permitieran corroborar la tendencia general de los costos totales de maquinaria durante los meses cuando se desarrolló el presente trabajo. Mediante estas figuras se pretende exponer la influencia de los diferentes procesos de excavación en los costos totales acumulados de maquinaria, reduciendo o aumentando el margen de ganancia o déficit con respecto a lo presupuestado previamente para el proyecto Hacienda Espinal.

La figura 16 se desarrolló por medio de un sistema de control de costos empleado durante el desarrollo de esta práctica profesional dirigida. Por medio de él se controló el recurso específico de maquinaria y se obtuvieron los datos semanales de costo total de maquinaria teórico (presupuesto) y real (proyecto).

Es importante indicar que en la primera mitad de la figura se desarrollaron los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad, mientras que en la segunda mitad se desarrollaron los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad y otras actividades relativas a la construcción del derecho de vía en el proyecto Hacienda Espinal, específicamente en Finca Madre Etapa II.

A partir de este sistema de control de costos de maquinaria se obtuvo la figura 17, sólo que en esta ocasión los datos son de la Finca Filial 8, la cual forma parte también del proyecto Hacienda Espinal. De la misma manera, en la figura 16, en la primera mitad de la figura 17 se desarrollaron los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad, mientras que en la segunda mitad se desarrollaron los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad. Estas figuras nos muestran que el déficit con el que se cerraron los proyectos fueron cercanos a los Us\$ 8,000, muy por debajo a los Us\$ 80,000 presentados en la primera etapa del desarrollo de este condominio. Esto demuestra una vez más que estos escenarios idóneos de maquinaria son muy eficientes en cuanto a costos y rendimientos.



Figura 16. Costos Totales de Maquinaria para el Proyecto Hacienda Espinal Finca Madre etapa II (Microsoft Excel 2010).

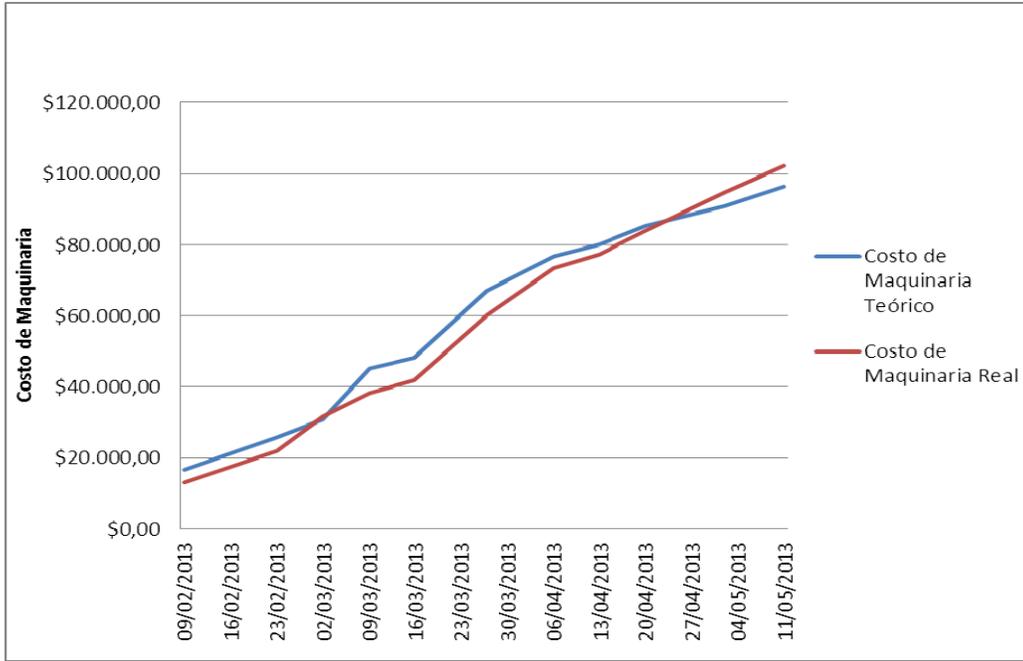


Figura 17. Costos Totales de Maquinaria para el Proyecto Hacienda Espinal Finca Filial 8 (Microsoft Excel 2010).

# Análisis de los resultados

## Determinación del factor crítico en los costos

Al observar las figuras 9, 10, 11, 12 y 13, se pudo determinar que el factor más influyente dentro de los procesos de excavación de tubería tanto de gran como de poca profundidad, fue la maquinaria. Esto porque se presentó una tendencia muy similar en las figuras 9 y 10 de costos unitarios por actividad y las figuras 11 y 12 de costos unitarios de maquinaria. Esto indica que las variaciones presentes en los costos unitarios de maquinaria afectan directamente el costo de la actividad. Caso opuesto sucedió en la figura 13, la cual no mostraba una tendencia continua, ni similar a las otras figuras obtenidas a partir de datos de campo. Con esto se estableció que el factor que más influye y modifica los costos de las actividades en el proyecto era el costo de la maquinaria, por lo que el análisis de los resultados obtenidos y la determinación de los escenarios ideales de excavación y colocación de tuberías se orientó al análisis de los costos de maquinaria.

## Determinación de los escenarios ideales de maquinaria

A partir de la figura 9 se determinó que en el caso de la tuberías de gran profundidad los costos unitarios de las actividades tendían a ser menores que lo especificado en el presupuesto del proyecto. Por lo que esto fue un indicio de que el escenario de maquinaria y mano de obra empleado en el proyecto es el idóneo. En el caso de las tuberías pluviales cuyo diámetro es de

500 mm, 400 mm y 300 mm, se empleó un escenario del ciclo distinto, ya que en lugar de realizar la excavación con retroexcavadora, se utilizó un *backhoe* generando costos unitarios mayores. El escenario que parece ser el más adecuado está integrado por una retroexcavadora pequeña (*John Deere 160C* o similar), un tractor de pequeño a mediano (*John Deere 650J* o *700J*), una compactadora de 9 ton y un *backhoe*. Siendo el factor crítico, como se mencionó antes, la retroexcavadora.

Caso contrario se presentó en la figura 10, en donde la mayoría de las actividades presentaron costos unitarios mayores a los determinados en el presupuesto del proyecto. Las actividades de tuberías potables ( $\varnothing=150$  mm) presentaron unos costos unitarios menores a los presupuestados previamente; esto nos indica que el escenario de maquinaria y mano de obra utilizado con mayor frecuencia en estas actividades es el idóneo y este supuesto se refuerza porque solo en esta actividad y en la canalización de telecomunicaciones 1 COD se empleó con frecuencia este escenario. Este escenario estaba compuesto por un *backhoe* excavando, otro *backhoe* trasladando, colocando y rellenando la tubería, *brincones* para compactar el relleno y una vagoneta. Siendo el factor crítico, como antes fue mencionado el *backhoe* en tareas de excavación.

En la figura 11, se presentó un escenario general en donde los costos unitarios de maquinaria en los procesos de excavación y colocación de las tuberías de gran profundidad fueron menores a los que se definieron en el presupuesto inicial. Con esto podemos decir que el uso y selección de los equipos para el desarrollo de las diferentes actividades fue el adecuado y sus costos asociados se mantuvieron por debajo a los del plan original. Esto viene a reforzar que el escenario de maquinaria empleado en el proyecto fue el adecuado y que la mecánica de los proceso de excavación y colocación de las tuberías de gran profundidad se

ajustó a los recursos con que contaba el proyecto.

La figura 12 nos reitera que los recursos de maquinaria empleada en los procesos de excavación y colocación de las tuberías de poca profundidad no fueron los indicados, porque los costos unitarios relativos a la maquinaria en el proyecto fueron mayores a los presupuestados. Por lo que se requiere modificar la maquinaria utilizada para obtener mayores rendimientos en la actividad y así poder reducir los costos de maquinaria asociados a esta.

Esta situación fue evidente en la figura 8, en donde se pudo verificar que en los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad es donde se presentaron valores de rendimientos con las mayores desviaciones con respecto a lo presupuestado. Mientras que en los procesos de excavación a gran profundidad se presentaron menores desviaciones y por lo tanto un mejor desempeño en costos asociados a estas actividades.

Es por esto que fue necesario comparar y determinar específicamente cuál escenario era el que mejor desempeño generaba en cuanto a costos unitarios de la actividad y de maquinaria para los dos tipos de procesos de excavaciones de gran y poca profundidad; centralizando esta comparación en los factores críticos antes mencionados para cada proceso.

A partir de la figura 14, se muestra que el escenario de maquinaria con una excavadora pequeña (*John Deere* 160 o similar) es el de mejor desempeño en cuanto a costos unitarios se refiere. Este escenario fue el más empleado en el proyecto y por esto es que en los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad se obtuvieron costos y rendimientos ajustados al plan general plasmado en el presupuesto.

Por otra parte, la figura 15 refleja que los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad presentaron un mejor funcionamiento al emplear un escenario en el que un *backhoe* realice las tareas de excavación y que otro *backhoe* realice las tareas de traslado, colocación y relleno de las tuberías. En el caso analizado se tornó aún más crítico emplear este escenario, ya que cuando fue empleado el escenario con un *backhoe* el costo unitario fue mayor al presupuestado y esta situación es la que podría llegar a generar pérdidas considerables en los proyectos de construcción de infraestructura de la empresa.

Finalmente, las figuras 16 y 17 permitieron corroborar una vez más el desempeño adecuado de los procesos de excavación de tuberías de gran profundidad y el desempeño inconveniente de los procesos de excavación de tuberías de poca profundidad. Esto por cuanto se observó que en las etapas iniciales del proceso constructivo donde se construyeron las tuberías de gran profundidad, tanto para finca madre como para finca filial 8, se presentó un margen mayor de ganancia y en las etapas finales del proceso productivo donde se construyeron las tuberías de poca profundidad, este margen se redujo. Estas figuras nos muestran que el déficit cercano a los Us\$ 8,000 para ambos proyectos, muy por debajo a los Us\$ 80,000 presentados en la primera etapa del desarrollo de este condominio. Esto demuestra la eficiencia en cuanto a costos y rendimientos de estos escenarios idóneos de maquinaria.

Por último, es importante mencionar que los rendimientos de la maquinaria y su desempeño dentro de los ciclos de trabajo que se puedan presentar en los diversos proyectos de construcción, son muy dependientes de las condiciones de sitio, la capacidad de los operadores y las condiciones climáticas que se presenten en el sitio de trabajo. Por lo que es importante indicar que estos resultados están limitados a las condiciones de campo, climáticas y de mano de obra que se presentaban en el proyecto Hacienda Espinal.

# Conclusiones

A continuación se presentan las principales conclusiones:

- Considerando el tipo de proyecto y la cantidad de actividades que formaban los procesos constructivos, se clasificaron los procesos de excavación de tuberías en dos grupos. Los procesos de excavación y colocación de tuberías de gran profundidad, que incluyen los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario y los procesos de excavación y colocación de tuberías de poca profundidad, que abarcan los sistemas de distribución de agua potable, sistema de canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones.
- En los procesos de excavación y colocación de tuberías de gran profundidad se identificó que el factor crítico dentro del proceso era la retroexcavadora en tareas de corte. Esto porque las averías en este equipo generaron incrementos considerables de los costos unitarios y reducciones en las rendimientos de la actividad.
- En los procesos de excavación y colocación de tuberías de poca profundidad se identificó que el factor crítico dentro del proceso era el *backhoe* en tareas de corte. Esto porque las averías en este equipo generaron la paralización total de las cuadrillas, generando incrementos considerables en costos unitarios y reducciones en las rendimientos de la actividad.
- El recurso que más afecta los costos unitarios de las diferentes actividades es la maquinaria, pues las figuras 11 y 12 muestran una tendencia constante y proporcional a las expuestas en las figuras 9 y 10 de costos unitarios de la actividad. Esto corrobora que las variaciones presentes en los costos unitarios de maquinaria afectan directamente el costo de la actividad; ya que estos representan un 22% del costo de unitario de la actividad.
- El costo de mano de obra, aun siendo importante, no afecta de manera directa los costos unitarios de las actividades, ya que como lo muestra la figura 13 no hay una tendencia constante ni proporcional a las expuestas en las figuras 9 y 10 de costos unitarios de la actividad. Esto corrobora que las variaciones presentes en los costos unitarios de mano de obra no afectan en gran manera el costo de la actividad; ya que estos representan sólo un 7% del costo unitario de la actividad.
- Las actividades críticas en cuanto a costos unitarios y rendimientos fueron las pertenecientes a los procesos de excavación y colocación de tuberías de poca profundidad (Figuras 8, 10 y 12).
- La propuesta de mejora para la excavación y colocación de tuberías de gran profundidad es emplear una retroexcavadora pequeña (*John Deere 160*), un tractor de pequeño a mediano (*John Deere 700*), una compactadora de 9 toneladas, un *backhoe* y una vagoneta; ya que este escenario de maquinaria genera costos y rendimientos más acordes a los presupuestados. Como se muestra en la figura 14.

- La propuesta de mejora para la excavación y colocación de tuberías de poca profundidad es emplear un *backhoe* en tareas de excavación, y otro en tareas de traslado, colocación y relleno de las tuberías, *brincones* y vagonetas, pues este escenario de maquinaria genera costos y rendimientos más acordes con los presupuestados. Como se muestra en la figura 15.
- Se considera que empleando las propuestas de mejora en los procesos de excavación se pueden obtener mejores resultados, debido a que en la etapa de tuberías de gran profundidad, donde se empleó el escenario más eficiente, se generó mayor ganancia; demostrando ser un escenario de maquinaria que optimiza el proceso de excavación. Mientras que en la etapa de tuberías poco profundas, donde se utilizó el escenario de maquinaria menos eficiente, se redujo considerablemente este superávit; demostrando que es necesario emplear otro esquema más eficiente como el planteado en la propuesta de mejora. Las figuras 16 y 17 muestran este comportamiento de los costos totales de maquinaria, pues en sus primeras etapas se llevaron a cabo los procesos de excavación de gran profundidad y en sus etapas finales se desarrollaron los procesos de excavación de poca profundidad.

# Recomendaciones

A continuación se presentan las principales recomendaciones:

- En los procesos de excavación y colocación de tuberías de gran profundidad, realizar un estudio similar al desarrollado en este trabajo, para determinar los equipos ideales en tareas de relleno (tractores) y compactación.
- En los procesos de poca profundidad, evaluar la metodología empleada por el departamento presupuestario para determinar los rendimientos empleados en los presupuestos, pues estos presentaron grandes diferencias con los rendimientos medidos en campo en el proyecto Hacienda Espinal.
- Realizar un estudio similar al desarrollado en este trabajo para otras actividades y procesos constructivos que no estuvieron contemplados en esta investigación. Tal como la construcción de desfogues, lagunas de retención, plantas de tratamientos y la construcción de elementos componen el derecho de vía como aceras, zonas verdes, cordón y caño y pavimentos.
- Para la mano de obra, efectuar un estudio similar al desarrollado en este trabajo, con el objetivo de determinar escenarios de mano de obra óptimos para cada tipo de procesos de excavación y colocación de tuberías.
- Reducir las distancias del campamento a los diferentes frentes de trabajo para disminuir los tiempos de acarreo de las tuberías y equipos.
- Desarrollar una metodología que permita determinar la cantidad de horas de maquinaria requeridas para el desarrollo de pozos, tragantes, cajas del sistema eléctrico y de telecomunicaciones, ya que se empleó hasta el triple de las horas previstas. A efecto de tener un panorama de todas las actividades que se pueden presentar en los procesos constructivos de infraestructura en condominios.
- Emplear los datos de costos unitarios y rendimientos reales (de campo) que se determinaron en este proyecto para proyectos futuros de la empresa que tengan condiciones similares a las presentes en el proyecto Hacienda Espinal.

# Apéndices

En esta sección se presentaran las herramientas empleadas y otros documentos que fueron de interés en el desarrollo de este proyecto de graduación y que fueron de elaboración propia.

- Apéndice 1: Formulario de campo.
- Apéndice 2: Base de datos boletas de control de maquinaria.
- Apéndice 3: Sistema de control de costos Hacienda Espinal Finca Madre Etapa II.
- Apéndice 4: Sistema de control de costos Hacienda Espinal Finca Filial 8.
- Apéndice 5: Sistema de control de la facturación de maquinaria.
- Apéndice 6: Cuadro de costo unitario de la actividad.
- Apéndice 7: Cuadro de costo unitario de maquinaria.
- Apéndice 8: Cuadro de costo unitario de mano de obra.
- Apéndice 9: Cuadro de rendimientos de maquinaria para las actividades.
- Apéndice 10: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=1300$  mm Rib Loc.
- Apéndice 11: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=1200$  mm Rib Loc.
- Apéndice 12: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=1000$  mm Rib Loc.
- Apéndice 13: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=900$  mm Rib Loc.
- Apéndice 14: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=800$  mm Rib Loc.
- Apéndice 15: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=700$  mm Rib Loc.
- Apéndice 16: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=600$  mm Rib Loc.
- Apéndice 17: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=500$  mm Rib Loc.
- Apéndice 18: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=400$  mm Rib Loc.
- Apéndice 19: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial  $\varnothing=300$  mm Rib Loc.
- Apéndice 20: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería sanitaria  $\varnothing=20$  cm (ASTM F949), profundidad 2.5m.

- Apéndice 21: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería sanitaria  $\varnothing=20$  cm (ASTM F949), profundidad 4.0m.
- Apéndice 22: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería potable  $\varnothing=150$  mm PVC SDR-26, Finca Filial 8.
- Apéndice 23: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería potable  $\varnothing=150$  mm PVC SDR-26, Finca Madre.
- Apéndice 24: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización eléctrica primaria monofásica 2 PVC 100 mm 1 PVC 50 mm SDR-41.
- Apéndice 25: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización eléctrica secundaria 2 PVC 75mm SDR-41.
- Apéndice 26: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización eléctrica primaria monofásica doble 3 PVC 100 mm 1 PVC 50 mm SDR-41.
- Apéndice 27: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización eléctrica primaria trifásica 4 PVC 100mm y 1 PVC 50mm.
- Apéndice 28: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización telecomunicaciones 1 COD 100mm 4 subconductos 32 mm PE.
- Apéndice 29: Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la canalización telecomunicaciones 4 COD 100mm 4 subconductos 32 mm PE.

# FORMULARIO DE CAMPO

**Actividad #1:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Actividad #2:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Actividad #3:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Actividad #4:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Actividad #5:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Actividad #6:** \_\_\_\_\_

Avance: \_\_\_\_\_

Equipo:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Apéndice 2. Base de datos boletas de control de maquinaria.

Fecha	Equipo	Descripción	Propietario	Boleta	Actividad	Act. Presupuesto	MM	Costo/H	Costo Total	Avance	Estado
10/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5407	Limpieza de terreno, cortar y cargar tierra (Mario)	401	7	\$ 52,00	\$ 364,00	45,5 m	PAGO
10/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105707	Rompiendo Zanja tubería pluvial 1300 (Ridder)	310	8	\$ 60,00	\$ 480,00	13,3 m	PAGO
10/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	103747	Conformando calle	404	4	\$ 35,00	\$ 140,00	1 uni	PAGO
10/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18859	Trasladando concreto para pozos	404	8	\$ 35,00	\$ 280,00	1 uni	PAGO
10/12/2012	BA-10-12-11	backhoe 310Sj	BCLA	18511	Rellenando tubería sanitaria y cargando escombro (Mario)	401	7	\$ 35,00	\$ 245,00	45,5 m	PAGO
10/12/2012	AB-07-08-08	Backhoe 310Sj	BCLA	18247	Limpieza de la finca (presupuesto)	1008	9	\$ 35,00	\$ 315,00	-	PAGO
10/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93029	Compactando Lastre	102	1	\$ 50,00	\$ 50,00	300 m3	PAGO
10/12/2012	TR-12-02-01	Tractor 650j John Deere	Tractores Escasú	103897	Extendiendo tierra	102	3	\$ 46,00	\$ 138,00	300 m3	PAGO
10/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	104903	Viajes de tierra y concreto de hacienda espinal al tajo	102	2	\$ 40,00	\$ 80,00	300 m3	PAGO
10/12/2012	VA-101	Vagoneta	Tractores Escasú	103305	Viajes de tierra y concreto de hacienda espinal al tajo	102	7	\$ 40,00	\$ 280,00	300 m3	PAGO
10/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18356		401,310,404,102	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO
11/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5408	Limpieza de terreno, cortar y cargar tierra (Mario)	401	9	\$ 52,00	\$ 468,00	42 m	PAGO
11/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105708	Rompiendo Zanja tubería pluvial 1300 (Ridder)	310	9	\$ 60,00	\$ 540,00	16,9 m	PAGO
11/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	103748	Excavación tubería sanitaria (Mario)	401	7	\$ 35,00	\$ 245,00	42 m	PAGO
11/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18860	Traslado de concreto y rellenando pozos	404	9	\$ 35,00	\$ 315,00	2 uni	PAGO
11/12/2012	BA-10-12-11	backhoe 310Sj	BCLA	18512	Trasladando concreto para pozos (Lester)	404	8	\$ 35,00	\$ 280,00	2 uni	PAGO
11/12/2012	AB-07-08-08	backhoe 310Sj	BCLA	18248	Limpieza de la finca	1008	9	\$ 35,00	\$ 315,00	-	PAGO
11/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93030	Compactando Tierra?	102	5	\$ 50,00	\$ 250,00	300 m3	PAGO
11/12/2012	TR-12-02-01	Tractor 650j John Deere	Tractores Escasú	103898	Extendiendo Tierra?	102	5	\$ 46,00	\$ 230,00	300 m3	PAGO
11/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	93178	Viajes tierra interno y viaje de concreto de tajo a hacienda espinal	102	8	\$ 40,00	\$ 320,00	300 m3	PAGO
11/12/2012	VA-101	Vagoneta	Tractores Escasú	103306	Viajes de tierra y concreto de hacienda espinal al tajo	102	5	\$ 40,00	\$ 200,00	300 m3	PAGO
11/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18357		401,310,404,102	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO
12/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5409	Excavación zanja tubería sanitaria (Mario)	401	9	\$ 52,00	\$ 468,00	46,5 m	PAGO
12/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105709	Excavando tubería pluvial (Ridder)	310	8	\$ 60,00	\$ 480,00	15,8 m	PAGO
12/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	103749	Excavación tubería sanitaria (Mario)	401	8	\$ 35,00	\$ 280,00	46,5 m	PAGO
12/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18861	Rellenando y trasladando concreto para pozos (Lester)	403 y 404	9	\$ 35,00	\$ 315,00	-	PAGO
12/12/2012	AB-07-08-08	backhoe 310Sj	BCLA	18249	Cargando escombro a vagonetas	1009	9	\$ 35,00	\$ 315,00	-	PAGO
12/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93031	Compactando Tierra	102	5	\$ 50,00	\$ 250,00	300 m3	PAGO
12/12/2012	TR-12-02-01	Tractor 650j John Deere	Tractores Escasú	103899	Extendiendo tierra	102	8	\$ 46,00	\$ 368,00	300 m3	PAGO
12/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	93179	Traslado de lastre, tierra interno y 2 viajes de tierra al botadero	102	8	\$ 40,00	\$ 320,00	300 m3	PAGO
12/12/2012	VA-101	Vagoneta	Tractores Escasú	103307	Viajes de tierra y concreto de hacienda espinal al tajo	102	7	\$ 40,00	\$ 280,00	300 m3	PAGO
12/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18358		401,310,403 y 404,102	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO
13/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5410	Excavación zanja tubería sanitaria (Mario)	401	8	\$ 52,00	\$ 416,00	50 m	PAGO
13/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105710	Excavando tubería pluvial (Ridder)	310	9	\$ 60,00	\$ 540,00	0 m	PAGO
13/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	105750	Excavación tubería sanitaria (Mario)	401	7	\$ 35,00	\$ 245,00	50 m	PAGO
13/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18862	Rellenando y trasladando concreto para pozos (Lester)	403	9	\$ 35,00	\$ 315,00	2 uni	PAGO
13/12/2012	BA-10-12-11	Backhoe 310Sj	BCLA	18513	Concreto para pozos para contratasas (Lester)	403	9	\$ 35,00	\$ 315,00	2 uni	PAGO
13/12/2012	AB-07-08-08	Backhoe 310Sj	BCLA	18250	Tapando tuberías y vaciando concreto	314	9	\$ 35,00	\$ 315,00	1 uni	PAGO
13/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93032	Compactando Tierra?	102	4	\$ 50,00	\$ 200,00	300 m3	PAGO
13/12/2012	TR-12-02-01	Tractor 650j John Deere	Tractores Escasú	103900	Extendiendo Tierra?	102	4	\$ 46,00	\$ 184,00	300 m3	PAGO
13/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	93180	5 viajes internos	102	5	\$ 40,00	\$ 200,00	300 m3	PAGO
13/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18359		401,310,403,102	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO
14/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5411	Excavación zanja tubería sanitaria (Mario)	401	6	\$ 52,00	\$ 312,00	44,5 m	PAGO
14/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105711	Excavando tubería pluvial (Ridder)	310	6	\$ 60,00	\$ 360,00	14 m	PAGO
14/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	105748	Conformando calles preguntar a encargado	310	7	\$ 35,00	\$ 245,00	14 m	PAGO
14/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18863	Relleno y traslado de concreto para pozos	403	9	\$ 35,00	\$ 315,00	2 uni	PAGO
14/12/2012	BA-10-12-11	Backhoe 310Sj	BCLA	18514	Trasladando materiales y concreto??	403	6	\$ 35,00	\$ 210,00	2 uni	PAGO
14/12/2012	AB-07-08-08	Backhoe 310Sj	BCLA	18651	Quitando escombro y rellenando tubería?	401	7	\$ 35,00	\$ 245,00	44,5 m	PAGO
14/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93033	Compactando Tierra	401 y 310	4	\$ 50,00	\$ 200,00	44,5 y 14 m	PAGO
14/12/2012	TR-01	Tractor 650j	BCLA	18312	Rellenando tubería	266.6666667	4	\$ 46,00	\$ 184,00	44,5 y 14 m	PAGO
14/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	93181	5 viajes de tierra internos	401 y 310	5	\$ 40,00	\$ 200,00	44,5 y 14 m	PAGO
14/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18360		401,310,403	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO
15/12/2012	EX-06-02	Excavadora 120CL	RECO	5413	Excavación de zanja tubería sanitaria (Mario)	401	4	\$ 52,00	\$ 208,00	26,8 m	PAGO
15/12/2012	RE-06-06	Excavadora 160D	Tractores Escasú	105712	Excavando tubería pluvial (Ridder)	310	5	\$ 60,00	\$ 300,00	20 m	PAGO
15/12/2012	BA-12-01-01	Backhoe 310Sj	Tractores Escasú	105749	Cortando taludes	104	4	\$ 35,00	\$ 140,00	92,5 m2	PAGO
15/12/2012	BA-15-09-12	Backhoe 310Sj	BCLA	18864	Traslado de concreto y rellenando pozos	403	5	\$ 35,00	\$ 175,00	1 uni	PAGO
15/12/2012	BA-10-12-11	Backhoe 310Sj	BCLA	18515	Trasladando concreto para pozos (Lester)	403	4	\$ 35,00	\$ 140,00	3 uni	PAGO
15/12/2012	AB-07-08-08	Backhoe 310Sj	BCLA	18652	Tapando tubería sanitaria (Mario) y echando cuartilla (Ridder+)	401 y 310	6	\$ 35,00	\$ 210,00	26,8 y 20 m	PAGO
15/12/2012	RO-02-06	Compactadora CS-533E	Tractores Escasú	93034	Compactando Tierra	401 y 310	4	\$ 50,00	\$ 200,00	26,8 y 20 m	PAGO
15/12/2012	TR-01	Tractor 650j	BCLA	18313	Tapando tubería	401 y 310	5	\$ 46,00	\$ 230,00	26,8 y 20 m	PAGO
15/12/2012	VA-87	Vagoneta	Tractores Escasú	93182	Dos viajes de cuartilla del tajo al proyecto hacienda espinal	401 y 310	4	\$ 40,00	\$ 160,00	26,8 y 20 m	PAGO
15/12/2012	TA-04	Tanque de Agua	BCLA	18361		401,310,403y403,104	1	\$ 200,00	\$ 200,00	varios	PAGO

Apéndice 3. Sistema de control de costos de maquinaria para el proyecto Hacienda Espinal, Finca Madre Etapa II

CONTROL DE COSTOS DE MAQUINARIA						
CÓDIGO	ACTIVIDAD	AVANCE A LA FECHA	\$/uni TEÓRICO	\$/uni REAL	COSTO TEÓRICO	COSTO REAL
101	Corte de material util	3727.93 m3	\$ 0.94	\$ 1.50	\$ 3,520.82	\$ 5,587.63
102	Relleno con material útil de sitio	2545.42 m3	\$ 3.50	\$ 3.24	\$ 8,908.09	\$ 8,252.02
103	Disposición de material no utilizable dentro de la propiedad	2799.80 m3	\$ 2.90	\$ 1.96	\$ 8,124.52	\$ 5,499.62
104	Conformación de taludes	2613.05 m2	\$ 0.93	\$ 0.71	\$ 2,438.85	\$ 1,851.18
201	Tubo PVC SDR-26 Ø=150mm	1186.20 m	\$ 7.70	\$ 7.46	\$ 9,135.86	\$ 8,854.31
202	Previstas d=25mm Lprom=6.8m	2.0 uni	\$ 28.10	\$ 154.58	\$ 56.20	\$ 309.17
301	Tubo Ø=300mm Rib Loc (hprom=2.45 m)	386.85 m	\$ 20.19	\$ 17.48	\$ 7,811.37	\$ 6,761.35
302	Tubo Ø=400mm Rib Loc (hprom=2.80 m)	389.00 m	\$ 24.21	\$ 24.73	\$ 9,416.76	\$ 9,621.09
303	Tubo Ø=500 mm Rib Loc (hprom =2.70 m)	52.00 m	\$ 28.93	\$ 32.17	\$ 1,504.21	\$ 1,672.66
304	Tubo Ø=700mm Rib Loc (hprom=2.75m)	81.00 m	\$ 33.25	\$ 26.10	\$ 2,693.13	\$ 2,114.33
305	Tubo Ø=800mm Rib Loc (hprom=4.30 m)	295.50 m	\$ 72.38	\$ 40.37	\$ 21,387.41	\$ 11,927.97
306	Tubo Ø=900 mm Rib Loc (hprom=4.05 m)	227.50 m	\$ 71.35	\$ 68.07	\$ 16,231.15	\$ 15,485.19
307	Tubo Ø=1000 mm Rib Loc (hprom=4.50m)	347.00 m	\$ 104.79	\$ 60.06	\$ 36,360.47	\$ 20,841.57
309	Tubo Ø=1200 mm Rib Loc (hprom=5.85m)	92.00 m	\$ 175.18	\$ 114.59	\$ 16,116.63	\$ 10,541.91
310	Tubo Ø=1300 mm Rib Loc (hprom=3.85m)	106.00 m	\$ 91.41	\$ 56.56	\$ 9,689.28	\$ 5,995.18
312	Pozos registro concreto Ø120 cm ( Hprom= 2.85 m)	5 uni	\$ 41.00	\$ 227.47	\$ 205.00	\$ 1,137.33
313	Pozos registro concreto Ø160 cm ( Hprom= 4.20 m)	13 uni	\$ 171.47	\$ 223.38	\$ 2,229.08	\$ 2,904.00
314	Pozos registro concreto Ø200 cm ( Hprom= 4.60 m)	6.0 uni	\$ 171.47	\$ 517.96	\$ 1,028.81	\$ 3,107.75
316	Tragantes dobles con rejilla h prom=1.10m	26.0 uni	\$ 41.00	\$ 151.52	\$ 1,066.00	\$ 3,939.46
401	Tubo Ø=20cm (ASTM F949, H=3.1 m)	1469.40 m	\$ 20.98	\$ 20.86	\$ 30,825.36	\$ 30,648.44
402	Prevista Sanitaria en PVC ASTM F949 200mm (Lprom= 23 m)	4 uni	\$ 88.99	\$ 184.40	\$ 355.95	\$ 737.60
403	Pozos de registro concreto de 120 cm hprom= 2.40 m	33 uni	\$ 41.00	\$ 309.89	\$ 1,353.00	\$ 10,226.33
404	Pozos de registro concreto de 160 cm hprom= 4.10 m	10 uni	\$ 41.00	\$ 265.65	\$ 410.00	\$ 2,656.50
601	Canalización primaria trifásica 4 PVC 100 mm+ 1 PVC 50 mm SDR-41	925.00 m	\$ 6.90	\$ 7.70	\$ 6,386.75	\$ 7,118.62
602	Canalización primaria monofásica 2 PVC 100 mm+ 1 PVC 50 mm SDR-41	239.00 m	\$ 6.90	\$ 8.73	\$ 1,650.20	\$ 2,086.81
603	Canalización primaria monofásica 3 PVC 100 mm+ 1 PVC 50 mm SDR-41	227.00 m	\$ 6.90	\$ 8.80	\$ 1,567.34	\$ 1,998.59
604	Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41	744.00 m	\$ 3.13	\$ 5.10	\$ 2,328.50	\$ 3,795.66
606	Caja de Registro Primario CRP	11 uni	\$ 82.00	\$ 289.90	\$ 902.00	\$ 3,188.92
607	Caja de Registro Secundario CRS	8 uni	\$ 41.00	\$ 94.69	\$ 328.00	\$ 757.50
610	Foso de Transformador monofásico sumergible FTM	3 uni	\$ 174.00	\$ 409.27	\$ 522.00	\$ 1,227.82
611	Foso para seccionadora sumergible 6 vías	1 uni	\$ 386.96	\$ 540.33	\$ 386.96	\$ 540.33
701	Canalización Telecomunicación 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE	1144.00 m	\$ 5.05	\$ 5.51	\$ 5,779.72	\$ 6,308.01
702	Canalización AccesosTelecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE	501.10 m	\$ 4.68	\$ 3.89	\$ 2,343.92	\$ 1,950.00
703	Canalización acometida telecomunicaciones 2 PVC 25 mm SDR 26	68.00 m	\$ 2.40	\$ 9.63	\$ 162.89	\$ 654.50
704	Arqueta tipo 2C	1 uni	\$ 82.00	\$ 676.25	\$ 82.00	\$ 676.25
705	Arqueta tipo A5	5 uni	\$ 137.50	\$ 285.04	\$ 687.50	\$ 1,425.19
706	Arqueta tipo A6	2 uni	\$ 137.50	\$ 469.58	\$ 275.00	\$ 939.17
707	Arqueta tipo A7	2 uni	\$ 137.50	\$ 281.81	\$ 275.00	\$ 563.63
708	Arqueta tipo FOR3	1 uni	\$ 137.50	\$ 476.31	\$ 137.50	\$ 476.31
901	Conformación de subrasante	8893 m2	\$ 0.73	\$ 0.65	\$ 6,453.97	\$ 5,747.38
902	Subbase 30 cm pavimentos de concreto	5118 m3	\$ 4.01	\$ 7.10	\$ 20,496.95	\$ 36,311.56
904	Base Granular 45 cm estabilizada pavimentos de adoquin	64.13 m3	\$ 10.19	\$ 14.60	\$ 653.37	\$ 936.34
905	Cama de Arena 4 cm	228.64 m2	\$ 0.13	\$ 2.56	\$ 28.58	\$ 586.25
906	ADOQUINES 8 cm en pasos peatonales	228.64 m2	\$ 1.40	\$ 2.41	\$ 320.10	\$ 551.25
1001	Acera con malla electrosoldada	3965.83 m2	\$ 1.60	\$ 1.44	\$ 6,345.33	\$ 5,691.60
1003	Cordón y Caño (fc=210kg/cm2, 65cm y 30 cm de espalda)	33.00 m	\$ 1.00	\$ 3.54	\$ 33.00	\$ 116.67
1004	Bordillo (fc=210kg/cm2, 40 x 15cm)	1402.8 m	\$ 1.40	\$ 1.94	\$ 1,963.85	\$ 2,721.17
1005 y 1002	Zonas verdes de derechos de vía y ciclovías	12609.45 m2	\$ 1.52	\$ 0.51	\$ 19,168.95	\$ 6,378.02
1008	Limpieza de Finca Madre y Finca Filial 19					\$ 6,078.23
1009	Remoción Losas Etapa I					\$ 1,125.00
1010	Excavación En Roca	2920.00 m3	\$ 20.58	\$ 16.62	\$ 60,100.29	\$ 48,522.38
1011	Conexión Telecomunicaciones en Acceso Principal Etapa I					\$ 2,356.44
1012	Tubería potable sector de Quebrada Las Machas Ø=1"	181.00 m				\$ 355.83
1013	Limpieza de Town Center					\$ 4,691.98
1014	Conformación de terrazas Parque el Banano					\$ 6,146.08
1015	Conformación Calle Hacienda Espavel					\$ 4,590.85
1016	Actividades varias Etapa I					\$ 1,582.45
1017	Tanque Séptico Acceso 6					\$ 798.07
1018	Laguna Retención Acceso 8				\$ 88,768.66	\$ 75,496.63
1019	Excavación tubería eléctrica parque El Banano	72.00 m				\$ 279.31
1020	Cajas Eléctricas de control tanque de agua	5 uni				\$ 69.31
1021	Ampliación de la Calle Marginal a ruta 27, Acceso Principal					\$ 72,505.24
1022	Excavación del submarino de la planta de tratamiento en el dique					\$ 432.48
1023	Excavación tubería sanitaria de Acceso 8 hacia el puente					\$ 11,790.25
1024	Excavación del submarino de la planta de tratamiento en acceso 6					\$ 1,797.30
1025	Previstas potables en boulevard B					\$ 740.00
1026	Puente sanitario Acceso 8 hacia quebrada Las Machas					\$ 408.75
<b>TOTAL</b>					\$ 419,016.29	\$ 503,186.70

Apéndice 4. Sistema de control de costos de maquinaria para el proyecto Hacienda Espinal, Finca Filial 8

CONTROL DE COSTOS DE MAQUINARIA						
CÓDIGO	ACTIVIDAD	AVANCE A LA FECHA	\$/uni TEÓRICO	\$/uni REAL	COSTO TEÓRICO	COSTO REAL
1.02	Corte de material no utilizable	2231 m3	\$ 0.94	\$ 1.58	\$ 2,107.11	\$ 3,529.11
1.03	Disposición de material no utilizable dentro de la propiedad ( acarreo max 1.5 km)	2887 m3	\$ 2.90	\$ 2.00	\$ 8,378.60	\$ 5,789.06
1.04	Corte de material util	3354 m3	\$ 0.94	\$ 1.53	\$ 3,167.24	\$ 5,135.58
1.05	Relleno con material útil de sitio	590 m3	\$ 3.50	\$ 5.09	\$ 2,063.40	\$ 3,001.97
1.06	Disposición de material util sobrante dentro de la propiedad en Finca Madre II Etapa	3354 m3	\$ 2.37	\$ 2.63	\$ 7,932.78	\$ 8,811.88
1.07	Conformación de taludes	3108.06 m2	\$ 0.93	\$ 1.57	\$ 2,900.86	\$ 4,878.75
2.01	Tubo PVC SDR-26 Ø=150mm	1248 m	\$ 7.70	\$ 5.52	\$ 9,611.83	\$ 6,883.61
2.02	Previstas en polietileno de alta densidad 13 mm (Lprom=9.1m)	63 uni	\$ 33.09	\$ 49.57	\$ 2,084.72	\$ 3,122.76
3.01	Tubo Ø=300mm Rib Loc (hprom=1.55 m)	111.00 m	\$ 12.75	\$ 16.11	\$ 1,415.36	\$ 1,788.72
3.02	Tubo Ø=400mm Rib Loc (hprom=2.30 m)	251.00 m	\$ 19.96	\$ 16.85	\$ 5,010.18	\$ 4,229.23
3.03	Tubo Ø=600mm Rib Loc (hprom=2.45m)	81.00 m	\$ 27.73	\$ 30.08	\$ 2,246.37	\$ 2,436.21
3.04	Tubo Ø=700mm Rib Loc (hprom=2.55 m)	81.00 m	\$ 32.64	\$ 8.29	\$ 2,643.78	\$ 671.37
3.05	Tubo Ø=800mm Rib Loc (hprom=2.65 m)	52.00 m	\$ 37.50	\$ 32.73	\$ 1,950.00	\$ 1,702.01
3.06	Pozos registro concreto Ø120 cm ( Hprom= 2.1 m)	4 uni	\$ 41.00	\$ 275.94	\$ 164.00	\$ 1,103.75
3.07	Pozos tragantes de concreto Ø120 cm ( Hprom= 2,20 m)	2 uni	\$ 84.00	\$ 203.88	\$ 168.00	\$ 407.75
3.08	Pozos registro concreto Ø160 cm ( Hprom= 2.45 m)	1 uni	\$ 73.43	\$ 752.92	\$ 73.43	\$ 752.92
4.01	Tubo Ø=20cm (ASTM F949, H=1.6 m)	959.00 m	\$ 12.49	\$ 9.34	\$ 11,979.08	\$ 8,953.81
4.02	Prevista Sanitaria en PVC ASTM F949 100mm (Lprom= 8.7 m)	49 uni	\$ 218.14	\$ 103.48	\$ 10,688.69	\$ 5,070.73
4.03	Pozos de registro concreto de 120 cm hprom= 1.60 m	17 uni	\$ 41.00	\$ 207.33	\$ 697.00	\$ 3,524.67
6.01	Caja de Registro Primario CRP	3 uni	\$ 82.00	\$ 247.24	\$ 246.00	\$ 741.71
6.02	Caja de Registro Secundario CRS	4 uni	\$ 41.00	\$ 59.79	\$ 164.00	\$ 239.17
6.03	Foso de Transformador monofásico sumergible FTM	3 uni	\$ 174.00	\$ 549.96	\$ 522.00	\$ 1,649.88
6.08	Canalización primaria monofásica 2 PVC 100 mm+ 1 PVC 50 mm SDR-41	10 m	\$ 4.78	\$ 24.90	\$ 47.32	\$ 246.47
6.09	Canalización primaria monofásica + acometida + alumbrado	45 m	\$ 6.90	\$ 8.20	\$ 310.71	\$ 368.89
6.10	Canalización primaria monofásica + secundaria + alumbrado	120 m	\$ 6.90	\$ 8.91	\$ 826.48	\$ 1,066.19
6.11	Canalización primaria monofásica + alumbrado	47 m	\$ 6.90	\$ 7.21	\$ 323.14	\$ 337.20
6.12	Canalización primaria monofásica + acometida	9 m	\$ 6.90	\$ 27.39	\$ 62.14	\$ 246.47
6.13	Canalización primaria monofásica + acometida doble + alumbrado	22 m	\$ 6.90	\$ 6.48	\$ 149.14	\$ 140.00
6.15	Canalización primaria monofásica doble y alumbrado	158 m	\$ 6.90	\$ 9.20	\$ 1,093.69	\$ 1,457.30
6.16	Canalización primaria monofásica doble, acometida y alumbrado	61 m	\$ 6.90	\$ 10.48	\$ 422.56	\$ 641.47
6.17	Canalización primaria monofásica doble, secundaria y alumbrado	57 m	\$ 6.90	\$ 17.24	\$ 391.49	\$ 977.30
6.18	Canalización acometida y acometida 1 PVC 50mm + 1 PVC 38mm SDR-41	46 m	\$ 2.72	\$ 5.73	\$ 124.65	\$ 263.14
6.19	Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41	137 m	\$ 3.13	\$ 8.76	\$ 430.02	\$ 1,204.17
6.20	Canalización secundaria 2 PVC 75mm+1 PVC 38mm SDR-41	103 m	\$ 3.13	\$ 8.53	\$ 321.11	\$ 874.84
6.22	Canalización acometida electrica 1 PVC 50mm SDR-41	46 m	\$ 2.72	\$ 6.58	\$ 124.92	\$ 302.50
7.06	Canalización AccesosTelecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE	993 m	\$ 4.68	\$ 5.20	\$ 4,645.74	\$ 5,160.00
7.07	Canalización acometida 2 PVC 25 mm SDR 26	703 m	\$ 2.40	\$ 3.47	\$ 1,683.98	\$ 2,440.83
9.01	Conformación de subrasante	4938 m2	\$ 0.73	\$ 0.53	\$ 3,583.86	\$ 2,639.11
9.02	Subbase 30 cm pavimentos de concreto	1741 m3	\$ 4.01	\$ 7.06	\$ 6,974.85	\$ 12,287.43
10.01	Acera (fc=175kg/cm2, 10 cm de esp + 20 cm de lastre) con malla electrosoldada	20 m2	\$ 1.60	\$ 15.50	\$ 32.00	\$ 310.00
10.06	Limpieza de Finca Madre Etapa II y Finca Filial 8					\$ 8,398.57
10.07	Actividades varias Etapa II					\$ 1,256.67
10.08	Puente sanitario Acceso 8 hacia quebrada Las Machas					\$ 330.00
10.09	Construcción de columnas del portón de acceso principal					\$ 495.83
10.10	Construcción zona de habitación para Circo del Sol					\$ 93,590.15
10.11	Relleno de lote de Andrés Morales					\$ 480.64
10.12	Previstas potables y pasantes en finca madre Etapa II y Finca Filial 8					\$ 2,328.33
10.14	Limpieza parque el Banano					\$ 549.26
10.15	Intervención calle del sobasto					\$ 2,291.00
10.16	Corrección en la colocación de los pedestales de Finca Filial 19					\$ 810.00
<b>TOTAL</b>					\$ 97,762.23	\$ 215,918.40

Apéndice 5. Sistema para el control de la facturación de maquinaria en el proyecto Hacienda Espinal Etapa II.

**Facturación de Maquinaria y Equipos**

Proyecto: Hacienda Espinal Etapa II y Finca Filial 8



HACIENDAESPINAL

Periodo	Equipo	Monto Aprobado	Horas Totales	Empresa
01/12/12 - 15/12/12	-	\$ 15,896.00	326,3	Tractores de Escazú
16/12/12 - 30/12/12	-	\$ 7,576.00	135	Tractores de Escazú
29/11/12 - 05/12/12	-	\$ 3,235.00	81	BCLA
06/12/12 - 12/12/12	-	\$ 5,855.00	133	BCLA
13/12/12 - 19/12/12	-	\$ 7,784.00	179	BCLA
06/12/12 - 22/12/12	RE-06-02	\$ 5,148.00	99	RECO
04/12/12 - 08/12/12	Vagoneta Movil rv 02	\$ 1,160.00	30	RECO
14/12/12 - 31/12/12	Hormigonera	\$ 1,416.67	-	RECO
01/12/12 - 31/12/12	Cortadora Asfalto, Sierra Patin, Batidora, Vibrador concreto	\$ 1,064.29	-	RECO
20/12/12 - 22/12/12	TR-650J	\$ 828.00	18	BCLA
20/12/12 - 02/01/13	-	\$ 4,005.00	88	BCLA
01/01/13 - 15/01/13	-	\$ 25,494.00	398	Tractores de Escazú
03/01/13 - 09/01/13	-	\$ 9,424.00	192	BCLA
10/01/13 - 16/01/13	-	\$ 9,448.00	190	BCLA
16/01/13 - 31/01/13	-	\$ 31,862.00	383.3	Tractores de Escazú
09/01/13 - 21/01/13	-	\$ 2,862.18	53.1	DISTEYE EDU
28/01/13 - 10/02/13	BA-Alquilado-01	\$ 1,968.32	71	Excavaciones Manrique
28/01/13 - 10/02/13	Volvo 210 Alquilada	\$ 6,146.53	97	Inversiones Ruiguad S.A.
28/01/13 - 09/02/13	-	\$ 5,005.94	79	EYMAC S.A.
28/01/13 - 09/02/13	Vagonetas Alquilada	\$ 9,051.49	326.5	Acarreos Arguedas
02/01/13 - 09/01/13	RE-06-02	\$ 1,976.00	38	RECO
01/01/13 - 31/01/13	Hormigonera	\$ 2,500.00	-	RECO
01/01/13 - 31/01/13	Cortadora de Asfalto, Sierra Patin, Batidora, Vibrador de Concreto	\$ 886.80	-	RECO
24/01/13 - 30/01/13	-	\$ 11,528.00	269	BCLA
31/01/13 - 06/02/13	-	\$ 14,598.00	317	BCLA
11/02/13 - 22/02/13	BA- Alquilado-01	\$ 2,578.22	93	Excavaciones Manrique
14/02/13 - 23/02/13	RE- Hyundai 140	\$ 2,813.47	59.2	Maquinaria y Equipos Vargas MAQUEVA
11/02/13 - 23/02/13	RE- Volvo 210	\$ 6,336.63	100	Inversiones Ruiguad S.A.
14/02/13 - 20/02/13	TR-Komatzu-2 (TR-40117)	\$ 3,534.65	51	Trabajos con tractor pantanero ARCE
11/02/13 - 24/02/13	TR-Komatzu-2 y vagonetas	\$ 5,884.16	-	Tractores R y F
11/02/13 - 24/02/13	VA-Alquiladas	\$ 18,689.11	-	Acarreos Arguedas
11/02/13 - 16/02/13	VA-Alquiladas	\$ 674.26	42	ST- Construcción & Transportes
11/02/13 - 22/02/13	RE- CAT 320D (RE-00266)	\$ 4,562.38	72	EYMAC S.A.
01/02/13 - 23/02/13	-	\$ 31,786.00	536.2	Tractores de Escazú
07/02/13 - 13/02/13	-	\$ 13,899.00	291	BCLA
25/02/13 - 09/03/13	-	\$ 3,255.45	68.5	Maquinaria y Equipos Vargas MAQUEVA
25/02/13 - 04/03/13	-	\$ 3,358.42	53	Inversiones Ruiguad S.A.
25/02/2013	-	\$ 126.73	2	EYMAC S.A.
14/01/13 - 16/01/13	BA-15-09-12	\$ 350.00	10	BCLA
14/02/13 - 27/02/13	BA-15-09-12	\$ 2,905.00	83	BCLA
14/02/13 - 06/03/13	BA-17-01-13	\$ 4,305.00	123	BCLA
21/02/13 - 06/03/13	BA-07-08-08	\$ 3,465.00	99	BCLA
14/02/13 - 04/03/13	BA-12-05-12	\$ 4,200.00	120	BCLA
19/02/13 - 06/03/13	BA-10-12-11	\$ 3,290.00	94	BCLA
14/02/13 - 06/03/13	BA-09-03-11	\$ 4,585.00	131	BCLA
14/02/13 - 06/03/13	BA-08-08-09	\$ 4,690.00	134	BCLA
14/02/13 - 20/02/13	TR-850J	\$ 3,690.00	45	BCLA
28/02/13 - 02/03/13	TR-850J	\$ 1,476.00	18	BCLA
20/02/13 - 22/02/13	TR-D6D	\$ 720.00	12	BCLA
07/02/13 - 06/03/13	TA-04	\$ 4,800.00	24	BCLA
25/02/13 - 15/03/13	-	\$ 19,068.00	339.6	Tractores de Escazú
11/03/13 - 21/03/13	RE-Hyundai-140, RE-CAT-311	\$ 3,773.47	79.4	Maquinaria y Equipos Vargas MAQUEVA
11/03/13 - 22/03/13	TR-650J	\$ 3,910.89	79	EYMAC S.A.
11/03/13 - 12/03/13	TR-Komatzu-2 (TR-40117)	\$ 831.68	12	Trabajos con tractor pantanero ARCE
09/03/13 - 16/03/13	TR-D5G	\$ 2,281.19	48	Constructora Monte Sion S.A.
11/03/13 - 14/03/13	RO-01 (Compactadora Lisa)	\$ 752.48	19	Constructora Monte Sion S.A.
11/03/13 - 22/03/13	VA-Alquiladas	\$ 16,601.98	756.25	Acarreos Arguedas
11/03/2013	VA-Alquiladas	\$ 133.66	9	Acarreos de Materiales Wilberth Quesada
16/03/13 - 27/03/13	VA-63, VA-64, VA-65, VA-88, RO-01-07, ARE-02-09	\$ 7,207.00	106.3	Tractores de Escazú
23/03/13 - 06/04/13	TR-650J	\$ 2,970.30	60	EYMAC S.A.
25/03/13 - 08/04/13	RE-110	\$ 3,461.39	76	Agro Jerusalem S.A.
25/03/13 - 06/04/13	VA-Alquiladas	\$ 11,270.30	470.75	Acarreos Arguedas
<b>TOTAL</b>		\$ 394,956.01	4013	

Apéndice 6. Cuadro de Costo unitaria de la actividad.

Actividad		Profundidad Promedio (m)	Costo Unitario	
			Real	Teórico
Tuberías Pluviales	Ø=1300 mm	6,00	\$322,58	\$353,63
	Ø=1200 mm	6,00	\$312,26	\$416,89
	Ø=1000 mm	3,80	\$214,51	\$299,88
	Ø=900 mm	3,50	\$157,03	\$189,25
	Ø=800 mm	4,25	\$144,86	\$177,12
	Ø=700 mm	2,50	\$99,79	\$116,59
	Ø=600 mm	2,50	\$96,12	\$98,77
	Ø=500 mm	2,50	\$105,51	\$87,58
	Ø=400 mm	1,00	\$61,59	\$59,67
	Ø=300 mm	1,00	\$48,21	\$46,89
Tuberías Sanitarias	Ø=200 mm	2,50	\$37,20	\$42,90
	Ø=200 mm	4,00	\$45,89	\$42,90
Tuberías Potables	Ø=150 mm	1,00	\$42,88	\$43,80
	Ø=150 mm	1,50	\$41,47	\$43,80
Canalizaciones Eléctricas	Trifásica	1,50	\$59,46	\$57,33
	Monofásico	1,50	\$45,87	\$44,35
	Monofásico doble	1,50	\$51,49	\$50,92
	Secundario	1,50	\$24,67	\$22,78
Canalizaciones Telecomunicaciones	4 COD	1,50	\$75,11	\$73,69
	1 COD	1,50	\$29,12	\$27,10

Apéndice 7. Cuadro de Costo unitaria de maquinaria.

Actividad		Profundidad Promedio (m)	Costo Maquinaria	
			Real	Teórico
Tuberías Pluviales	Ø=1300 mm	6,00	\$70,19	\$91,41
	Ø=1200 mm	6,00	\$81,01	\$175,18
	Ø=1000 mm	3,80	\$37,37	\$104,79
	Ø=900 mm	3,50	\$43,98	\$71,35
	Ø=800 mm	4,25	\$41,42	\$72,38
	Ø=700 mm	2,50	\$18,95	\$33,25
	Ø=600 mm	2,50	\$28,72	\$27,73
	Ø=500 mm	2,50	\$38,38	\$28,93
	Ø=400 mm	1,00	\$26,14	\$24,21
	Ø=300 mm	1,00	\$20,69	\$20,19
Tuberías Sanitarias	Ø=200 mm	2,50	\$19,43	\$20,98
	Ø=200 mm	4,00	\$27,31	\$20,98
Tuberías Potables	Ø=150 mm	1,00	\$10,88	\$7,70
	Ø=150 mm	1,50	\$9,71	\$7,70
Canalizaciones Eléctricas	Trifásica	1,50	\$11,48	\$6,90
	Monofásico	1,50	\$8,94	\$6,90
	Monofásico doble	1,50	\$8,81	\$6,90
	Secundario	1,50	\$5,57	\$3,13
Canalizaciones Telecomunicaciones	4 COD	1,50	\$5,63	\$5,05
	1 COD	1,50	\$5,67	\$4,68

Apéndice 8. Cuadro de Costo unitaria de mano de obra.

Actividad		Profundidad Promedio (m)	Costo Mano de Obra	
			Real	Teórico
Tuberías Pluviales	Ø=1300 mm	6,00	\$23,63	\$23,90
	Ø=1200 mm	6,00	\$22,22	\$23,90
	Ø=1000 mm	3,80	\$8,83	\$19,92
	Ø=900 mm	3,50	\$9,55	\$10,20
	Ø=800 mm	4,25	\$11,46	\$9,00
	Ø=700 mm	2,50	\$7,75	\$7,10
	Ø=600 mm	2,50	\$5,54	\$6,50
	Ø=500 mm	2,50	\$17,14	\$6,54
	Ø=400 mm	1,00	\$6,98	\$6,10
	Ø=300 mm	1,00	\$6,45	\$4,95
Tuberías Sanitarias	Ø=200 mm	2,50	\$4,92	\$8,85
	Ø=200 mm	4,00	\$5,73	\$8,85
Tuberías Potables	Ø=150 mm	1,00	\$6,54	\$9,45
	Ø=150 mm	1,50	\$6,30	\$9,45
Canalizaciones Eléctricas	Trifásica	1,50	\$3,00	\$5,45
	Monofásico	1,50	\$4,07	\$4,70
	Monofásico doble	1,50	\$3,27	\$4,67
	Secundario	1,50	\$2,81	\$3,50
Canalizaciones Telecomunicaciones	4 COD	1,50	\$3,12	\$2,30
	1 COD	1,50	\$3,10	\$2,10

Apéndice 9. Cuadro de rendimientos de maquinaria para las actividades.

Actividad		Profundidad Promedio (m)	Rendimientos (und/h)	
			Real	Teórico
Tuberías Pluviales	Ø=1300 mm	6,00	1,99	1,97
	Ø=1200 mm	6,00	0,82	2,86
	Ø=1000 mm	3,80	1,77	4,31
	Ø=900 mm	3,50	4,46	2,60
	Ø=800 mm	4,25	3,24	2,60
	Ø=700 mm	2,50	6,43	5,60
	Ø=600 mm	2,50	4,05	6,80
	Ø=500 mm	2,50	1,33	6,60
	Ø=400 mm	1,00	5,56	7,90
	Ø=300 mm	1,00	2,56	9,60
Tuberías Sanitarias	Ø=200 mm	2,50	6,12	8,75
	Ø=200 mm	4,00	5,53	8,75
Tuberías Potables	Ø=150 mm	1,00	4,74	18,18
	Ø=150 mm	1,50	5,45	18,18
Canalizaciones Eléctricas	Trifásica	1,50	11,01	15,38
	Monofásico	1,50	6,18	15,38
	Monofásico doble	1,50	11,23	15,38
	Secundario	1,50	8,59	33,33
Canalizaciones Telecomunicaciones	4 COD	1,50	7,46	23,00
	1 COD	1,50	8,93	25,00

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>10/12/2012</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	13.3	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.			

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>COSTO UNIT (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>	<b>Rendimientos ( und/ hr)</b>
-------------	--------------------	------------	-------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	8	\$60.00	\$480.00	1.66
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs		\$50.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	3.33
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	5.32
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$690.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.27
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.33
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.67
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	13.3	\$188.50	\$2,507.05	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	13.3	\$5.78	\$76.87	
3	Lastre comercial	m3	39.501	\$11.65	\$460.19	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,044.11</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,071.71</b>
<b>Costo unitario ( \$/und)</b>	<b>\$ 306.14</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 11/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	16.9 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	9	\$60.00	\$540.00	1.88
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.85
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	4.23
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	4.23
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	6.76
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$950.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.34
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.69
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.85
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	16.9	\$188.50	\$3,185.65	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	16.9	\$5.78	\$97.68	
3	Lastre comercial	m3	50.193	\$11.60	\$582.24	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,865.57</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 5,153.17</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 304.92</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 12/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	15.8 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

### EQUIPO

1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	8	\$60.00	\$480.00	1.98
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.79
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	3.95
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	3.95
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	7.90
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$880.00</b>	

### MANO DE OBRA

1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.32
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.58
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.79
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

### MATERIALES

1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	15.8	\$188.50	\$2,978.30	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	15.8	\$5.78	\$91.32	
3	Lastre comercial	m3	46.926	\$11.60	\$544.34	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,613.97</b>	<b>\$228.73</b>

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,831.57</b>
<b>Costo unitario ( \$/und)</b>	<b>\$ 305.80</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 13/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	9	\$60.00	\$540.00	0.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	4	\$46.00	\$184.00	0.00
7	Compactadora	hrs	4	\$51.00	\$204.00	0.00
8	Back Hoe	hrs	4.5	\$35.00	\$157.50	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	0.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,295.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	0	\$188.50	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$5.78	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.60	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,633.10</b>
<b>Costo unitario ( \$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 14/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	14 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	6	\$60.00	\$360.00	2.33
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	4	\$46.00	\$184.00	3.50
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	7.00
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	2.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	5.60
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	4.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,057.67</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.28
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	14	\$188.50	\$2,639.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	14	\$5.78	\$80.92	
3	Lastre comercial	m3	41.58	\$11.60	\$482.33	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,202.25</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,597.51</b>
<b>Costo unitario ( \$/und)</b>	<b>\$ 328.39</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 15/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1300 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	20 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora J160	hrs	5	\$60.00	\$300.00	4.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2.5	\$46.00	\$115.00	8.00
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	10.00
8	Back Hoe	hrs	3	\$35.00	\$105.00	6.67
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	10.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	10.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$742.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.67
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	3.33
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	1.67
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1300 mm	m	20	\$188.50	\$3,770.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	20	\$5.78	\$115.60	
3	Lastre comercial	m3	59.4	\$11.60	\$689.04	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,574.64</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,519.20</b>
<b>Costo unitario ( \$/und)</b>	<b>\$ 275.96</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Real ( und/ hr)</b>	<b>Teórico ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D	1.97	1.99
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650	3.83	
7	Compactadora / Brincón	17.00	0.82
8	Back Hoe	3.37	
9	Vagoneta 13-14 m3	4.52	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	5.70	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.37	
2	Ayudante	1.87	
3	Operario	0.93	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 25,806.26	
Avance actividad (und)	80	
Promedio Semanal (col/ und)	\$322.58	\$ 353.63

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 5,615.17	
Avance actividad (und)	80	
Promedio Semanal (col/ und)	\$70.19	\$ 91.41

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,890.56	
Avance actividad (und)	80	
Promedio Semanal (col/ und)	\$23.63	\$ 23.90

Apéndice 11. Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc.

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>18/12/2012</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	21	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs	8	\$60.00	\$480.00	2.63
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	4	\$46.00	\$184.00	5.25
7	Compactadora	hrs	3	\$50.00	\$150.00	7.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	5.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	10.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	8.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,084.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.42
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.10
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.05
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	21	\$174.10	\$3,656.10	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	21	\$5.80	\$121.80	
3	Lastre comercial	m3	52.5	\$11.65	\$611.63	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,389.53</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,811.13</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 276.72</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 19/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.	
Nota: Retro excavadora dañada a medio día.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs	6	\$60.00	\$360.00	0.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$46.00	\$161.00	0.00
7	Compactadora	hrs	3	\$50.00	\$150.00	0.00
8	Back Hoe	hrs	3	\$35.00	\$105.00	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	0.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$962.67</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	0	\$174.10	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$5.80	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.65	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,300.27</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 20/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	14 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 336 CAT	hrs	6	\$98.00	\$588.00	2.33
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs		\$60.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$46.00	\$161.00	4.00
7	Compactadora	hrs	2.5	\$50.00	\$125.00	5.60
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	1.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	7.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	4.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,335.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.28
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	14	\$174.10	\$2,437.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	14	\$5.80	\$81.20	
3	Lastre comercial	m3	35	\$11.65	\$407.75	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,926.35</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,599.62</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 328.54</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 21/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	24 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$ 87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$ 74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs	4	\$ 60.00	\$240.00	6.00
4	Tractor JD850	hrs		\$ 82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$ 76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$ 46.00	\$161.00	6.86
7	Compactadora	hrs	2	\$ 50.00	\$100.00	12.00
8	Back Hoe	hrs	6	\$ 35.00	\$210.00	4.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$ 40.00	\$100.00	9.60
10	Camión Articulado	hrs		\$ 95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$ 43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$ 20.00	\$66.67	7.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$877.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.48
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	24	\$174.10	\$4,178.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	24	\$5.80	\$139.20	
3	Lastre comercial	m3	60	\$11.65	\$699.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$5,016.60</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 6,231.87</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 259.66</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 22/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs	4	\$60.00	\$240.00	0.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2	\$46.00	\$92.00	0.00
7	Compactadora	hrs	2	\$50.00	\$100.00	0.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	0.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	5	\$20.00	\$100.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$787.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	0	\$174.10	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$5.80	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.65	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 989.56</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 03/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	20 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	7	\$68.00	\$476.00	2.86
3	Excavadora JD160	hrs		\$60.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	5	\$46.00	\$230.00	4.00
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	10.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	2.22
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4.5	\$40.00	\$180.00	4.44
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	8.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,353.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.67
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	3.33
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	1.67
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	20	\$174.10	\$3,482.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	20	\$5.80	\$116.00	
3	Lastre comercial	m3	50	\$11.65	\$582.50	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,180.50</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 5,736.06</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 286.80</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	2.33	
2	Excavadora JD200, CAT 320	2.86	0.82
3	Excavadora CAT 312D	2.16	
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650	3.35	
7	Compactadora	5.77	
8	Back Hoe	2.17	
9	Vagoneta 13-14 m3	5.26	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	4.63	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.46	
2	Ayudante	2.31	
3	Operario	1.15	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 24,668.50	
Avance actividad (und)	79	
Promedio Semanal (col/ und)	\$312.26	\$ 416.89

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 6,400.00	
Avance actividad (und)	79	
Promedio Semanal (col/ und)	\$81.01	\$ 175.18

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,755.52	
Avance actividad (und)	79	
Promedio Semanal (col/ und)	\$22.22	\$ 23.90

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>22/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	36	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.			

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos (und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	4.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Bricon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.80
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	9.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	18.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	14.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$942.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.72
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.60
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	36	\$137.60	\$4,953.60	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	36	\$0.30	\$10.80	
3	Lastre comercial	m3	93.96	\$11.65	\$1,094.63	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$6,059.03</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 7,338.63</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 203.85</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 23/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	55 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	6.11
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Bricon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.75
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	13.75
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	27.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	16.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$958.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	1.10
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.75
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	55	\$137.60	\$7,568.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	55	\$0.30	\$16.50	
3	Lastre comercial	m3	143.55	\$11.65	\$1,672.36	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$9,256.86</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 10,553.12</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 191.87</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 24/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	25 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	2.78
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	4	\$85.00	\$340.00	6.25
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	12.50
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	2.78
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	8.33
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	10.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,539.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.50
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.25
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	25	\$137.60	\$3,440.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	25	\$0.30	\$7.50	
3	Lastre comercial	m3	65.25	\$11.65	\$760.16	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,207.66</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 6,084.26</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 243.37</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 25/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	50 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	5.56
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	4.5	\$85.00	\$382.50	11.11
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	25.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	5.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	12.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	20.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,621.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	1.00
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	50	\$137.60	\$6,880.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	50	\$0.30	\$15.00	
3	Lastre comercial	m3	130.5	\$11.65	\$1,520.33	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$8,415.33</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 10,374.43</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 207.49</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 26/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	24 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	6	\$68.00	\$408.00	4.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	5	\$85.00	\$425.00	4.80
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	4	\$51.00	\$204.00	6.00
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	4.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	6	\$40.00	\$240.00	4.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	9.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,537.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.80
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	4.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	2.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	24	\$137.60	\$3,302.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	24	\$0.30	\$7.20	
3	Lastre comercial	m3	62.64	\$11.65	\$729.76	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,039.36</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,778.92</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 240.79</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 21/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1000 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	24 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

### EQUIPO

1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	7	\$68.00	\$476.00	3.43
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	4.80
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	12.00
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	12.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	9.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,398.00</b>	

### MANO DE OBRA

1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.48
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

### MATERIALES

1	Tubería Rib Loc 1000 mm	m	24	\$137.60	\$3,302.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	24	\$0.30	\$7.20	
3	Lastre comercial	m3	62.64	\$11.65	\$729.76	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,039.36</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,774.96</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 240.62</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b> ( und/ hr)	<b>Rendimientos</b> Teóricos ( und/ hr)
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	4.31	1.77
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850	6.74	
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora / Brincon	13.88	2.28
8	Back Hoe	6.35	
9	Vagoneta 13-14 m3	13.72	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	13.35	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.77	
2	Ayudante	3.83	
3	Operario	1.92	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 45,904.32	
Avance actividad (und)	214	
Promedio Semanal (col/ und)	\$214.51	\$ 299.88

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 7,996.17	
Avance actividad (und)	214	
Promedio Semanal (col/ und)	\$37.37	\$ 104.79

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,890.56	
Avance actividad (und)	214	
Promedio Semanal (col/ und)	\$8.83	\$ 19.92

Apéndice 13. Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc.

<b>FECHA:</b> <u>09/01/2013</u>	
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	3.33
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	6.00
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	15.00
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.75
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.67	\$40.00	\$106.67	11.25
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,560.67</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.60
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	30	\$83.40	\$2,502.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	30	\$0.30	\$9.00	
3	Lastre Comercial	m3	51	\$11.65	\$594.15	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,105.15</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,003.42</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 166.78</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 10/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	36 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	4.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	7.20
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	18.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	9.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.75	\$40.00	\$70.00	20.57
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	14.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,384.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.72
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.60
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	36	\$83.40	\$3,002.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	36	\$0.30	\$10.80	
3	Lastre Comercial	m3	61.2	\$11.65	\$712.98	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,726.18</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,447.78</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 151.33</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 11/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	35 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	8	\$68.00	\$544.00	4.38
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	7	\$82.00	\$574.00	5.00
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	17.50
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	4.38
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	4	\$40.00	\$160.00	8.75
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	10.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,726.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.70
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.75
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	35	\$83.40	\$2,919.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	35	\$0.30	\$10.50	
3	Lastre Comercial	m3	59.5	\$11.65	\$693.18	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,622.68</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 5,686.94</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 162.48</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 17/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	48 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	7	\$68.00	\$476.00	6.86
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	9.60
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2.5	\$51.00	\$127.50	19.20
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.86
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	5	\$40.00	\$200.00	9.60
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	24.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,498.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.96
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.80
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.40
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	48	\$83.40	\$4,003.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	48	\$0.30	\$14.40	
3	Lastre Comercial	m3	81.6	\$11.65	\$950.64	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,968.24</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 6,804.34</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 141.76</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 18/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	18 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	9	\$68.00	\$612.00	2.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	3.60
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	18.00
8	Back Hoe	hrs	4.5	\$35.00	\$157.50	4.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	7.20
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	7.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,380.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.36
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.80
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.90
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	18	\$83.40	\$1,501.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	18	\$0.30	\$5.40	
3	Lastre Comercial	m3	30.6	\$11.65	\$356.49	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,863.09</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 3,581.19</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 198.96</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 19/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=900 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	31 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	5	\$68.00	\$340.00	6.20
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	5	\$82.00	\$410.00	6.20
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	15.50
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	6.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	15.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,157.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.03
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	5.17
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	2.58
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 900 mm	m	31	\$83.40	\$2,585.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	31	\$0.30	\$9.30	
3	Lastre Comercial	m3	52.7	\$11.65	\$613.96	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,208.66</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,568.22</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 147.36</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	4.46	2.6
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850	6.27	
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora	17.20	
8	Back Hoe	5.70	
9	Vagoneta 13-14 m3	12.15	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	13.42	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.73	
2	Ayudante	3.64	
3	Operario	1.82	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 31,091.88	
Avance actividad (und)	198	
Promedio Semanal (col/ und)	\$157.03	\$ 189.25

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 8,707.33	
Avance actividad (und)	198	
Promedio Semanal (col/ und)	\$43.98	\$ 71.35

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,890.56	
Avance actividad (und)	198	
Promedio Semanal (col/ und)	\$9.55	\$ 10.20

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>25/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	26 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs	7	\$63.37	\$443.59	3.71
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	4.5	\$85.00	\$382.50	5.78
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	5	\$51.00	\$255.00	5.20
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	8.67
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	10.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,531.09</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.52
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.60
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	26	\$74.10	\$1,926.60	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	26	\$0.30	\$7.80	
3	Lastre comercial	m3	39.26	\$11.65	\$457.38	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,391.78</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,260.47</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 163.86</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 24/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	50 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs	9	\$63.37	\$570.33	5.56
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	4	\$85.00	\$340.00	12.50
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	25.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	5.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	16.67
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	20.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,497.33</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	1.00
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	50	\$74.10	\$3,705.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	50	\$0.30	\$15.00	
3	Lastre comercial	m3	75.5	\$11.65	\$879.58	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,599.58</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 6,434.51</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 128.69</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 23/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora Volvo 210	hrs	9	\$63.37	\$570.33	3.33
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor D6R	hrs	3	\$85.00	\$255.00	10.00
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	15.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	7.50
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	30.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	9.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,174.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.60
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	30	\$74.10	\$2,223.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	30	\$0.30	\$9.00	
3	Lastre comercial	m3	45.3	\$11.65	\$527.75	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,759.75</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,271.34</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 142.38</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>22/01/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	17 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora Volvo 210	hrs	7	\$63.37	\$443.59	2.43
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.85
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	4.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	8.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	6.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$773.59</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.34
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.70
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.85
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	17	\$74.10	\$1,259.70	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	17	\$0.30	\$5.10	
3	Lastre comercial	m3	25.67	\$11.65	\$299.06	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,563.86</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,675.05</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 157.36</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>21/01/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	18 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora Volvo 210	hrs	9	\$63.37	\$570.33	2.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.90
8	Back Hoe	hrs	3.5	\$35.00	\$122.50	5.14
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	9.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	7.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$882.83</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.36
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.80
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.90
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	18	\$74.10	\$1,333.80	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	18	\$0.30	\$5.40	
3	Lastre comercial	m3	27.18	\$11.65	\$316.65	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,655.85</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,876.28</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 159.79</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 19/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=800mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	24 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

### EQUIPO

1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora Volvo 210	hrs	10	\$63.37	\$633.70	2.40
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	12	\$3.00	\$36.00	2.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	4.80
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	12.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	9.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$974.70</b>	

### MANO DE OBRA

1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.80
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	4.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	2.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$202.56</b>	

### MATERIALES

1	Tubería Rib Loc 800 mm	m	24	\$74.10	\$1,778.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	24	\$0.30	\$7.20	
3	Lastre comercial	m3	36.24	\$11.65	\$422.20	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,207.80</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 3,385.06</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 141.04</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	3.24	2.6
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850	9.43	
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora / Brincon	15.07	1.25
8	Back Hoe	5.08	
9	Vagoneta 13-14 m3	14.14	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	10.50	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.60	
2	Ayudante	3.02	
3	Operario	1.51	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REALES	TEÓRICOS
Total actividad	\$ 23,902.69	
Avance actividad (und)	165	
Promedio Semanal (col/ und)	\$144.86	\$ 177.12

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REALES	TEÓRICOS
Total actividad	\$ 6,833.54	
Avance actividad (und)	165	
Promedio Semanal (col/ und)	\$41.42	\$ 72.38

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REALES	TEÓRICOS
Total actividad	\$ 1,890.56	
Avance actividad (und)	165	
Promedio Semanal (col/ und)	\$11.46	\$ 9.00

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>14/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	45	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs	7	\$68.00	\$476.00	6.43
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	45.00
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.43
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	15.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	18.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$942.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.25
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.25
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	45	\$62.30	\$2,803.50	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	45	\$0.30	\$13.50	
3	Lastre comercial	m3	40.5	\$11.65	\$471.83	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,288.83</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,455.03</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 99.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 16/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	9 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$68.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	9.00
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	1.13
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1	\$20.00	\$20.00	9.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$351.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	0.45
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	0.90
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.45
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	9	\$62.30	\$560.70	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	9	\$0.30	\$2.70	
3	Lastre comercial	m3	8.1	\$11.65	\$94.37	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$657.77</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,232.97</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 137.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 17/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$68.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs		\$51.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	0.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$360.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	0	\$62.30	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$0.30	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.65	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 584.20</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>18/01/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	27 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$68.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	27.00
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.38
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	13.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	10.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$461.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.35
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.70
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.35
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	27	\$62.30	\$1,682.10	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	27	\$0.30	\$8.10	
3	Lastre comercial	m3	24.3	\$11.65	\$283.10	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,973.30</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,658.50</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 98.46</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 02/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	36 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$68.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1.5	\$51.00	\$76.50	24.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	7.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	14.40
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	10.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$418.17</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	3.00
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	6.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	3.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	36	\$62.30	\$2,242.80	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	36	\$0.30	\$10.80	
3	Lastre comercial	m3	32.4	\$11.65	\$377.46	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,631.06</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 3,183.75</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 88.44</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 04/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=700mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	45 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$68.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1.5	\$51.00	\$76.50	30.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	5.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	22.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	13.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$538.17</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.25
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.25
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 700 mm	m	45	\$62.30	\$2,803.50	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	45	\$0.30	\$13.50	
3	Lastre comercial	m3	40.5	\$11.65	\$471.83	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,288.83</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,051.19</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 90.03</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	6.43	5.6
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora	27.00	
8	Back Hoe	3.85	
9	Vagoneta 13-14 m3	13.08	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	10.35	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.86	
2	Ayudante	3.72	
3	Operario	1.86	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 16,165.62	
Avance actividad (und)	162	
Promedio Semanal (col/ und)	\$99.79	\$ 116.59

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 3,070.33	
Avance actividad (und)	162	
Promedio Semanal (col/ und)	\$18.95	\$ 33.25

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,255.52	
Avance actividad (und)	162	
Promedio Semanal (col/ und)	\$7.75	\$ 7.10

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
<b>FECHA:</b>		<b>04/02/2013</b>	
<b>PROYECTO:</b>		Hacienda Espinal	
<b>ACTIVIDAD :</b>		Tubería pluvial Ø=600mm Rib Loc	
<b>Cantidad de Obra :</b>		0	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

EQUIPO						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320 D	hrs	9	\$63.37	\$570.33	0.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs		\$51.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1	\$20.00	\$20.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$590.33</b>	

MANO DE OBRA						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

MATERIALES						
1	Tubería Rib Loc 600 mm	m	0	\$52.60	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$0.29	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.65	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 814.53</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 05/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=600mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	81 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora 200C	hrs	10	\$77.00	\$770.00	8.10
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	4	\$82.00	\$328.00	20.25
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	3	\$51.00	\$153.00	27.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	9.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	27.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	32.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,736.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	4.05
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	8.10
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	4.05
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 600 mm	m	81	\$52.60	\$4,260.60	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	81	\$0.29	\$23.49	
3	Lastre comercial	m3	62.37	\$11.65	\$726.61	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$5,010.70</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 6,970.90</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 86.06</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	4.05	6.8
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850	20.25	
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora	27.00	
8	Back Hoe	9.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	27.00	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	16.20	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	4.05	
2	Ayudante	8.10	
3	Operario	4.05	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 7,785.43	
Avance actividad (und)	81	
Promedio Semanal (col/ und)	\$96.12	\$ 98.77

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 2,326.33	
Avance actividad (und)	81	
Promedio Semanal (col/ und)	\$28.72	\$ 27.73

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 448.40	
Avance actividad (und)	81	
Promedio Semanal (col/ und)	\$5.54	\$ 6.50

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>19/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=500 mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	6	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.			
Es una prevista para un desarrollo futuro.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.30
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	1.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	6.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	2.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$325.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	0.50
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	1.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	0.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 500 mm	m	6	\$42.20	\$253.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	6	\$0.21	\$1.26	
3	Lastre comercial	m3	3.9	\$11.65	\$45.44	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$299.90</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 759.42</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 126.57</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>21/01/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=500 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	12 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	
Es una prevista para un desarrollo futuro.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.60
8	Back Hoe	hrs	10	\$35.00	\$350.00	1.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	4.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$460.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	0.60
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.20
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 500 mm	m	12	\$42.20	\$506.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	12	\$0.21	\$2.52	
3	Lastre comercial	m3	7.8	\$11.65	\$90.87	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$599.79</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,283.99</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 107.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 22/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=500 mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	16 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5 m.	
Es una prevista para un desarrollo futuro.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.80
8	Back Hoe	hrs	10	\$35.00	\$350.00	1.60
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	10.67
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	6.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$520.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	0.80
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.60
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 500 mm	m	16	\$42.20	\$675.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	16	\$0.21	\$3.36	
3	Lastre comercial	m3	10.4	\$11.65	\$121.16	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$799.72</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,543.92</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 96.50</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D		6.6
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	0.57	
8	Back Hoe	1.33	
9	Vagoneta 13-14 m3	8.33	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	4.53	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.63	
2	Ayudante	1.27	
3	Operario	0.63	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 3,587.33	
Avance actividad (und)	34	
Promedio Semanal (col/ und)	\$105.51	\$ 87.58

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,305.00	
Avance actividad (und)	34	
Promedio Semanal (col/ und)	\$38.38	\$ 28.93

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 582.92	
Avance actividad (und)	34	
Promedio Semanal (col/ und)	\$17.14	\$ 6.54

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>26/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	18	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.			
Conexiones entre tragantes y pozos pluviales.			

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>COSTO UNIT (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>	<b>Rendimientos ( und/ hr)</b>
-------------	--------------------	------------	-------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.90
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	3.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	9.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	7.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$400.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	1.50
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	3.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	18	\$22.90	\$412.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	18	\$0.21	\$3.78	
3	Lastre comercial	m3	8.28	\$11.65	\$96.46	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$512.44</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,046.96</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 58.16</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 28/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	11 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	
Conexiones entre tragantes y pozos pluviales.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	5	\$45.00	\$225.00	2.20
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.55
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	1.57
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	11.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	4.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$620.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	0.55
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.10
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	0.55
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	11	\$22.90	\$251.90	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	11	\$0.21	\$2.31	
3	Lastre comercial	m3	5.06	\$11.65	\$58.95	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$313.16</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,157.36</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 105.21</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 30/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	
Conexiones entre tragantes y pozos pluviales.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$45.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.50
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	3.33
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	10.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$545.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.50
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	30	\$22.90	\$687.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	30	\$0.21	\$6.30	
3	Lastre comercial	m3	13.8	\$11.65	\$160.77	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$854.07</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,623.27</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 54.11</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 31/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	
Conexiones entre tragantes y pozos pluviales.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$45.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.50
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	3.33
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	10.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$545.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.50
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	30	\$22.90	\$687.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	30	\$0.21	\$6.30	
3	Lastre comercial	m3	13.8	\$11.65	\$160.77	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$854.07</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,623.27</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 54.11</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 01/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	38 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora 200C	hrs	9	\$77.00	\$693.00	4.22
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$45.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.90
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	9.50
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	19.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	15.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,023.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.90
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.80
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.90
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	38	\$22.90	\$870.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	38	\$0.21	\$7.98	
3	Lastre comercial	m3	17.48	\$11.65	\$203.64	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,081.82</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,329.02</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 61.29</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 02/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	40 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora 200C	hrs	5	\$77.00	\$385.00	8.00
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	6	\$45.00	\$270.00	6.67
7	Compactadora	hrs	5	\$51.00	\$255.00	8.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	8.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	20.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,231.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	3.33
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	6.67
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	3.33
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	40	\$22.90	\$916.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	40	\$0.21	\$8.40	
3	Lastre comercial	m3	18.4	\$11.65	\$214.36	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,138.76</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,504.95</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 62.62</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 04/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	41 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora 200C	hrs	9	\$77.00	\$693.00	4.44
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs	4	\$82.00	\$328.00	10.00
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$45.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	3	\$51.00	\$153.00	13.33
8	Back Hoe	hrs	2	\$35.00	\$70.00	20.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	13.33
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,430.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.05
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.10
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.05
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	41	\$22.90	\$938.90	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	41	\$0.21	\$8.61	
3	Lastre comercial	m3	18.86	\$11.65	\$219.72	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,167.23</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,822.10</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 68.83</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 05/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=400mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	45 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora 200C	hrs		\$77.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$45.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	4.44
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	16.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	16.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$525.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.25
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.50
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.25
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 400 mm	m	45	\$22.90	\$1,030.50	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	45	\$0.21	\$9.45	
3	Lastre comercial	m3	20.7	\$11.65	\$241.16	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,281.11</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 2,030.31</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 45.12</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320	5.56	7.9
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650	4.43	
7	Compactadora / Brincon	10.67	1.39
8	Back Hoe	6.65	
9	Vagoneta 13-14 m3	13.54	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	11.35	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.82	
2	Ayudante	3.65	
3	Operario	1.82	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 10,284.83	
Avance actividad (und)	167	
Promedio Semanal (col/ und)	\$61.59	\$ 59.67

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 4,364.67	
Avance actividad (und)	167	
Promedio Semanal (col/ und)	\$26.14	\$ 24.21

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,165.84	
Avance actividad (und)	167	
Promedio Semanal (col/ und)	\$6.98	\$ 6.10

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>15/02/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	0	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.			
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.			

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>COSTO UNIT (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>	<b>Rendimientos ( und/ hr)</b>
-------------	--------------------	------------	-------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$365.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$170.50</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	0	\$16.30	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	0	\$0.23	\$0.00	
3	Lastre comercial	m3	0	\$11.65	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 535.50</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 16/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	16 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.	
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	0.80
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	2.67
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	16.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	8.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$350.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	1.33
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	2.67
3	Operario	hrs	6	\$5.37	\$32.22	2.67
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$102.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	16	\$16.30	\$260.80	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	16	\$0.23	\$3.68	
3	Lastre comercial	m3	6.24	\$11.65	\$72.70	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$337.18</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 789.48</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 49.34</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 18/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	26 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.	
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.30
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	13.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.67	\$20.00	\$33.33	15.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$453.33</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.30
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.60
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	2.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$170.50</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	26	\$16.30	\$423.80	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	26	\$0.23	\$5.98	
3	Lastre comercial	m3	10.14	\$11.65	\$118.13	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$547.91</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,171.74</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 45.07</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 19/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	24 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.	
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.20
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	24.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.67	\$20.00	\$33.33	14.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$413.33</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.20
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.40
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	2.40
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$170.50</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	24	\$16.30	\$391.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	24	\$0.23	\$5.52	
3	Lastre comercial	m3	9.36	\$11.65	\$109.04	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$505.76</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,089.60</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 45.40</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 20/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	38 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.	
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs	2	\$47.52	\$95.04	19.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	1.90
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	4.22
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	38.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	19.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$550.04</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.90
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.80
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	3.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$170.50</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	38	\$16.30	\$619.40	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	38	\$0.23	\$8.74	
3	Lastre comercial	m3	14.82	\$11.65	\$172.65	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$800.79</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,521.33</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 40.04</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 21/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=300mm Rib Loc
<b>Cantidad de Obra :</b>	44 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1 m.	
Conexión entre pozos pluviales y tragantes.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincones	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.20
8	Back Hoe	hrs	20	\$35.00	\$700.00	2.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	14.67
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	17.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$930.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.20
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.40
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	4.40
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$170.50</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 300 mm	m	44	\$16.30	\$717.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	44	\$0.23	\$10.12	
3	Lastre comercial	m3	17.16	\$11.65	\$199.91	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$927.23</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,027.73</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 46.08</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D	19.00	9.6
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora	1.48	
8	Back Hoe	2.56	
9	Vagoneta 13-14 m3	21.13	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	12.43	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.59	
2	Ayudante	3.17	
3	Operario	3.17	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 7,135.38	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$48.21	\$ 46.89

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 3,061.71	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$20.69	\$ 20.19

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 954.80	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$6.45	\$ 4.95

Apéndice 20. Cálculo de costos unitarios y rendimientos para la tubería sanitaria Ø=20 cm (ASTM F949), profundidad 2.5m.

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>10/12/2012</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)		
<b>Cantidad de Obra :</b>	45.5	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	7	\$52.00	\$364.00	6.50
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.28
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.50
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	18.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$719.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.28
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.55
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.28
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	45.5	\$10.00	\$455.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	45.5	\$0.29	\$13.20	
3	Arena segunda	m3	10.01	\$11.65	\$116.62	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$584.81</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,528.01</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 33.58</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 11/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	42 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	9	\$52.00	\$468.00	4.67
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.10
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	16.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$823.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.10
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.20
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	42	\$10.00	\$420.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	42	\$0.29	\$12.18	
3	Arena segunda	m3	9.24	\$11.65	\$107.65	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$539.83</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,587.03</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 37.79</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 12/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	46.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	9	\$52.00	\$468.00	5.17
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$46.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	2.33
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	5.81
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	23.25
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$848.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.33
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.65
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.33
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	46.5	\$10.00	\$465.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	46.5	\$0.29	\$13.49	
3	Arena segunda	m3	10.23	\$11.65	\$119.18	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$597.66</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,669.86</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 35.91</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>13/12/2012</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	50 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	8	\$52.00	\$416.00	6.25
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3	\$46.00	\$138.00	16.67
7	Compactadora	hrs	3	\$51.00	\$153.00	16.67
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	7.14
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	20.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,002.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.50
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.00
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	50	\$10.00	\$500.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	50	\$0.29	\$14.50	
3	Arena segunda	m3	11	\$11.65	\$128.15	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$642.65</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,868.85</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 37.38</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b>	<u>14/12/2012</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>	
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)</u>	
<b>Cantidad de Obra :</b>	44.5	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.		
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5m		

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	6	\$52.00	\$312.00	7.42
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2	\$46.00	\$92.00	22.25
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	22.25
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.36
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	17.80
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	13.35
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$917.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.23
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.45
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.23
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	44.5	\$10.00	\$445.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	44.5	\$0.29	\$12.91	
3	Arena segunda	m3	9.79	\$11.65	\$114.05	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$571.96</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,713.83</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 38.51</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 15/12/2012
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	26.8 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	4	\$52.00	\$208.00	6.70
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2.5	\$46.00	\$115.00	10.72
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	13.40
8	Back Hoe	hrs	3	\$35.00	\$105.00	8.93
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	13.40
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	13.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$650.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	2.23
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	4.47
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	2.23
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	26.8	\$10.00	\$268.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	26.8	\$0.29	\$7.77	
3	Arena segunda	m3	5.896	\$11.65	\$68.69	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$344.46</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,128.98</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 42.13</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D	6.12	8.75
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650	16.55	
7	Compactadora / Brincon	17.44	2.23
8	Back Hoe	6.79	
9	Vagoneta 13-14 m3	15.60	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	17.50	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	2.28	
2	Ayudante	4.55	
3	Operario	2.28	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 9,496.56	
Avance actividad (und)	255.3	
Promedio Semanal (col/ und)	\$37.20	\$ 42.90

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 4,959.67	
Avance actividad (und)	255.3	
Promedio Semanal (col/ und)	\$19.43	\$ 20.98

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,255.52	
Avance actividad (und)	255.3	
Promedio Semanal (col/ und)	\$4.92	\$ 8.85

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<u>17/12/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)		
<b>Cantidad de Obra :</b>	34	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 4.0 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	8	\$52.00	\$416.00	4.25
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2.5	\$46.00	\$115.00	13.60
7	Compactadora	hrs	2.5	\$50.00	\$125.00	13.60
8	Back Hoe	hrs	4.5	\$35.00	\$157.50	7.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	22.67
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	10.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$940.17</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.70
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	34	\$10.00	\$340.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	34	\$0.29	\$9.86	
3	Arena segunda	m3	7.48	\$11.65	\$87.14	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$437.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,601.37</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 47.10</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 18/12/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	29.2 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 4.0 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

### EQUIPO

1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	9	\$52.00	\$468.00	3.24
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	4	\$46.00	\$184.00	7.30
7	Compactadora	hrs	3	\$50.00	\$150.00	9.73
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	4.87
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	14.60
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	11.68
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,142.00</b>	

### MANO DE OBRA

1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	1.46
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.92
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.46
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	

### MATERIALES

1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	29.2	\$10.00	\$292.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	29.2	\$0.29	\$8.47	
3	Arena segunda	m3	6.424	\$11.65	\$74.84	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$375.31</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,741.51</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 59.64</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 19/12/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	42 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 3.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	8	\$52.00	\$416.00	5.25
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$46.00	\$161.00	12.00
7	Compactadora	hrs	3	\$50.00	\$150.00	14.00
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	7.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	14.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	12.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,123.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.10
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.20
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	42	\$10.00	\$420.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	42	\$0.29	\$12.18	
3	Arena segunda	m3	9.24	\$11.65	\$107.65	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$539.83</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,887.69</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 44.95</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 20/12/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	42 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	9	\$52.00	\$468.00	4.67
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$46.00	\$161.00	12.00
7	Compactadora	hrs	2.5	\$50.00	\$125.00	16.80
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	7.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	21.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	12.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,110.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.10
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.20
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	42	\$10.00	\$420.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	42	\$0.29	\$12.18	
3	Arena segunda	m3	9.24	\$11.65	\$107.65	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$539.83</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,874.69</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 44.64</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>21/12/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	54 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	8	\$52.00	\$416.00	6.75
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	3.5	\$46.00	\$161.00	15.43
7	Compactadora	hrs	2	\$50.00	\$100.00	27.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	10.80
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2.5	\$40.00	\$100.00	21.60
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	16.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,018.67</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	20	\$3.78	\$75.60	2.70
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.40
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	2.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$224.20</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	54	\$10.00	\$540.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	54	\$0.29	\$15.66	
3	Arena segunda	m3	11.88	\$11.65	\$138.40	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$694.06</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,936.93</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 35.87</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>22/12/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería sanitaria Ø=20cm (ASTM F949)
<b>Cantidad de Obra :</b>	18 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 2.5m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	2	\$52.00	\$104.00	9.00
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	2	\$46.00	\$92.00	9.00
7	Compactadora	hrs	2	\$50.00	\$100.00	9.00
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	3.60
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	9.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	5	\$20.00	\$100.00	3.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$651.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	12	\$3.78	\$45.36	1.50
2	Ayudante	hrs	6	\$4.12	\$24.72	3.00
3	Operario	hrs	12	\$5.37	\$64.44	1.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$134.52</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Ø=20cm (ASTM F949)	m	18	\$10.00	\$180.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	18	\$0.29	\$5.22	
3	Arena segunda	m3	3.96	\$11.65	\$46.13	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$231.35</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,016.87</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 56.49</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D	5.53	8.75
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650	11.55	
7	Compactadora	15.02	
8	Back Hoe	6.80	
9	Vagoneta 13-14 m3	17.14	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	11.15	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.93	
2	Ayudante	3.85	
3	Operario	1.93	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 10,059.06	
Avance actividad (und)	219.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$45.89	\$ 42.90

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 5,986.17	
Avance actividad (und)	219.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$27.31	\$ 20.98

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,255.52	
Avance actividad (und)	219.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$5.73	\$ 8.85

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>01/04/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm		
<b>Cantidad de Obra :</b>	36	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	3.60
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	5.14
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	24.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1	\$20.00	\$20.00	36.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$355.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.20
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.60
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	3.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	36	\$17.72	\$637.92	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	36	\$0.50	\$18.00	
3	Arena segunda	m3	8.28	\$18.45	\$152.77	
4	Accesorios	und	36	\$3.00	\$108.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$916.69</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,546.29</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 42.95</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 02/04/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	60 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	6.00
8	Back Hoe	hrs	14	\$35.00	\$490.00	4.29
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	30.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	24.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$650.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.00
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	6.00
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	6.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	60	\$17.72	\$1,063.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	60	\$0.50	\$30.00	
3	Arena segunda	m3	13.8	\$18.45	\$254.61	
4	Accesorios	und	60	\$3.00	\$180.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,527.81</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,452.41</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 40.87</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 03/04/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	36 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	
Se incluye una prevista de 6.8 m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	3.60
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	4.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	24.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	14.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$455.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.20
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.60
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	3.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	36	\$17.72	\$637.92	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	36	\$0.50	\$18.00	
3	Arena segunda	m3	8.28	\$18.45	\$152.77	
4	Accesorios	und	36	\$3.00	\$108.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$916.69</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,646.29</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 45.73</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 04/04/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	3.00
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	4.29
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	20.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$385.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.00
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.00
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	3.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	30	\$17.72	\$531.60	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	30	\$0.50	\$15.00	
3	Arena segunda	m3	6.9	\$18.45	\$127.31	
4	Accesorios	und	30	\$3.00	\$90.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$763.91</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,423.51</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 47.45</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 05/04/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	48 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a 1 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	4.80
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	6.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	24.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	19.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$440.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.60
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.80
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	4.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	48	\$17.72	\$850.56	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	48	\$0.50	\$24.00	
3	Arena segunda	m3	11.04	\$18.45	\$203.69	
4	Accesorios	und	48	\$3.00	\$144.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,222.25</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,936.85</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 40.35</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>06/04/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
<u>Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.</u>	
<u>Profundidad de la tubería próxima a 1 m.</u>	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs		\$51.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs		\$20.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	0	\$3.78	\$0.00	
2	Operario	hrs	0	\$4.12	\$0.00	
3	Fontanero	hrs	0	\$12.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	0	\$17.72	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	0	\$0.50	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.45	\$0.00	
4	Accesorios	und	0	\$3.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 0.00</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	4.20	
8	Back Hoe	4.74	18.18
9	Vagoneta 13-14 m3	24.40	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	21.12	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.40	
2	Ayudante	4.20	
3	Operario	4.20	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 9,005.34	
Avance actividad (und)	210	
Promedio Semanal (col/ und)	\$42.88	\$ 43.80

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 2,285.00	
Avance actividad (und)	210	
Promedio Semanal (col/ und)	\$10.88	\$ 7.70

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,373.00	
Avance actividad (und)	210	
Promedio Semanal (col/ und)	\$6.54	\$ 9.45

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>09/01/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>		Hacienda Espinal	
<b>ACTIVIDAD :</b>		Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm	
<b>Cantidad de Obra :</b>		46	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	4.60
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	7.67
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	46.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	18.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$330.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.53
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.60
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	4.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	46	\$17.72	\$815.12	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	46	\$0.50	\$23.00	
3	Arena segunda	m3	10.58	\$18.45	\$195.20	
4	Accesorios	und	46	\$3.00	\$138.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,171.32</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,775.92</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 38.61</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 10/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	47 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	4.70
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	5.22
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1.5	\$40.00	\$60.00	31.33
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	18.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$455.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.57
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.70
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	4.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	47	\$17.72	\$832.84	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	47	\$0.50	\$23.50	
3	Arena segunda	m3	10.81	\$18.45	\$199.44	
4	Accesorios	und	47	\$3.00	\$141.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,196.78</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,926.38</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 40.99</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 11/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	28.2 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	
Se incluye una prevista de 6.8 m	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	2.82
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	3.53
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	28.20
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	3.33	\$20.00	\$66.67	8.46
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$416.67</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.94
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.82
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	2.82
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	28.2	\$17.72	\$499.70	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	28.2	\$0.50	\$14.10	
3	Arena segunda	m3	6.486	\$18.45	\$119.67	
4	Accesorios	und	28.2	\$3.00	\$84.60	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$718.07</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,409.34</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 49.98</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 12/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	27 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	6	\$3.00	\$18.00	4.50
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	4.50
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.5	\$20.00	\$30.00	18.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$258.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	18	\$3.78	\$68.04	1.50
2	Operario	hrs	6	\$4.12	\$24.72	4.50
3	Fontanero	hrs	6	\$12.00	\$72.00	4.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$164.76</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	27	\$17.72	\$478.44	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc	Global	27	\$0.50	\$13.50	
3	Arena segunda	m3	6.21	\$18.45	\$114.57	
4	Accesorios	und	27	\$3.00	\$81.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$687.51</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,110.27</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 41.12</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 14/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	60 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	6.00
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	6.67
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	30.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	24.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$475.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.00
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	6.00
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	6.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	60	\$17.72	\$1,063.20	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	60	\$0.50	\$30.00	
3	Arena segunda	m3	13.8	\$18.45	\$254.61	
4	Accesorios	und	60	\$3.00	\$180.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,527.81</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 2,277.41</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 37.96</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 15/01/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería potable PVC SDR-26 Ø=150mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	36 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	18.00
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	5.14
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	36.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	14.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$437.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.20
2	Operario	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.60
3	Fontanero	hrs	10	\$12.00	\$120.00	3.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$274.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-26 150 mm	m	36	\$17.72	\$637.92	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	36	\$0.50	\$18.00	
3	Arena segunda	m3	8.28	\$18.45	\$152.77	
4	Accesorios	und	36	\$3.00	\$108.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$916.69</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,628.29</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 45.23</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora JD200, CAT 320		
3	Excavadora CAT 312D		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora / Brincon	18.00	4.52
8	Back Hoe	5.45	18.18
9	Vagoneta 13-14 m3	34.31	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	17.01	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.46	
2	Ayudante	4.37	
3	Operario	4.37	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 10,127.61	
Avance actividad (und)	244.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$41.47	\$ 43.80

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 2,371.67	
Avance actividad (und)	244.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$9.71	\$ 7.70

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,537.76	
Avance actividad (und)	244.2	
Promedio Semanal (col/ und)	\$6.30	\$ 9.45

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>05/03/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>		Hacienda Espinal	
<b>ACTIVIDAD :</b>		Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4	
<b>Cantidad de Obra :</b>		0	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs	3.5	\$35.00	\$122.50	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$162.50</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.00
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	0.00
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	0	\$5.40	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.20	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
4	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	0	\$1.50	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 370.80</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>06/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4
<b>Cantidad de Obra :</b>	32 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	6.40
8	Back Hoe	hrs	4.5	\$35.00	\$157.50	7.11
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	16.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.67	\$20.00	\$33.33	19.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$285.83</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	2.13
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	6.40
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	6.40
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	66.56	\$5.40	\$359.42	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	32	\$1.20	\$38.40	
3	Arena segunda	m3	5.76	\$18.40	\$105.98	
4	Conejeado	m	64	\$0.80	\$51.20	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	4.16	\$107.30	\$446.37	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	33.28	\$1.50	\$49.92	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,051.30</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,441.28</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 45.04</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>07/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	51 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	10.20
8	Back Hoe	hrs	4.5	\$35.00	\$157.50	11.33
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	3	\$40.00	\$120.00	17.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	25.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$332.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	3.40
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	10.20
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	10.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	106.08	\$5.40	\$572.83	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	51	\$1.20	\$61.20	
3	Arena segunda	m3	9.18	\$18.40	\$168.91	
4	Conejeado	m	102	\$0.80	\$81.60	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	6.63	\$107.30	\$711.40	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	53.04	\$1.50	\$79.56	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,675.50</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 2,112.15</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 41.41</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>08/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4
<b>Cantidad de Obra :</b>	50 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	10.00
8	Back Hoe	hrs	5.5	\$35.00	\$192.50	9.09
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	50.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	25.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$287.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	3.33
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	10.00
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	10.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	104	\$5.40	\$561.60	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	50	\$1.20	\$60.00	
3	Arena segunda	m3	9	\$18.40	\$165.60	
4	Conejeado	m	100	\$0.80	\$80.00	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	6.5	\$107.30	\$697.45	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	52	\$1.50	\$78.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,642.65</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,034.30</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 40.69</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>26/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	16 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	3.20
8	Back Hoe	hrs	3.5	\$35.00	\$122.50	4.57
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	16.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	8.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$217.50</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	1.07
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	3.20
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	3.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	33.28	\$5.40	\$179.71	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	16	\$1.20	\$19.20	
3	Arena segunda	m3	2.88	\$18.40	\$52.99	
4	Conejeado	m	32	\$0.80	\$25.60	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	2.08	\$107.30	\$223.18	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	16.64	\$1.50	\$24.96	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$525.65</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 847.30</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 52.96</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 06/05/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica 2 PVC 100mm 1 PVC 50mm SDR-4
<b>Cantidad de Obra :</b>	30 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	6.00
8	Back Hoe	hrs	6	\$35.00	\$210.00	5.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	30.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	12.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$315.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	2.00
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	6.00
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	6.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (2 ud)	m	62.4	\$5.40	\$336.96	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	30	\$1.20	\$36.00	
3	Arena segunda	m3	5.4	\$18.40	\$99.36	
4	Conejeado	m	60	\$0.80	\$48.00	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	3.9	\$107.30	\$418.47	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	31.2	\$1.50	\$46.80	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$985.59</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,404.74</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 46.82</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Teóricos ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 300D		
3	Excavadora JD120		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	7.16	
8	Back Hoe	6.18	15.38
9	Vagoneta 13-14 m3	25.80	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	14.95	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.99	
2	Ayudante	5.97	
3	Operario	5.97	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 8,210.57	
Avance actividad (und)	179	
Promedio Semanal (col/ und)	\$45.87	44.35

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,600.83	
Avance actividad (und)	179	
Promedio Semanal (col/ und)	\$8.94	6.90

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 729.05	
Avance actividad (und)	179	
Promedio Semanal (col/ und)	\$4.07	4.70

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>18/03/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41		
<b>Cantidad de Obra :</b>	53	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	5.30
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	6.63
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	53.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	26.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$390.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.77
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.30
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	5.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	110.24	\$3.20	\$352.77	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	53	\$1.13	\$59.89	
3	Arena segunda	m3	5.9625	\$18.40	\$109.71	
5	Conejeado	m	106	\$0.80	\$84.80	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	2.385	\$107.30	\$255.91	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$863.08</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,461.38</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 27.57</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 21/03/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	95 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	9.50
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	10.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	95.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	38.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$435.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	3.17
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	9.50
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	9.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	197.6	\$3.20	\$632.32	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	95	\$1.13	\$107.35	
3	Arena segunda	m3	10.6875	\$18.40	\$196.65	
5	Conejeado	m	190	\$0.80	\$152.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	4.275	\$107.30	\$458.71	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,547.03</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 2,190.33</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 23.06</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>22/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs		\$20.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	0	\$3.78	\$0.00	0.00
2	Ayudante	hrs	0	\$4.12	\$0.00	0.00
3	Operario	hrs	0	\$5.37	\$0.00	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	0	\$3.20	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.13	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
5	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 0.00</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>23/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs		\$20.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	0	\$3.78	\$0.00	0.00
2	Ayudante	hrs	0	\$4.12	\$0.00	0.00
3	Operario	hrs	0	\$5.37	\$0.00	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	0	\$3.20	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.13	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
5	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 0.00</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>29/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs		\$20.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	0	\$3.78	\$0.00	0.00
2	Ayudante	hrs	0	\$4.12	\$0.00	0.00
3	Operario	hrs	0	\$5.37	\$0.00	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	0	\$3.20	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.13	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
5	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 0.00</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>30/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización secundaria 2 PVC 75mm SDR-41</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	<b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs		\$3.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs		\$20.00	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	0	\$3.78	\$0.00	0.00
2	Ayudante	hrs	0	\$4.12	\$0.00	0.00
3	Operario	hrs	0	\$5.37	\$0.00	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 75 mm (2 ud)	m	0	\$3.20	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.13	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
5	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 0.00</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 0.00</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 300D		
3	Excavadora JD120		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	7.40	
8	Back Hoe	8.59	33.33
9	Vagoneta 13-14 m3	74.00	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	32.25	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	0.82	
2	Ayudante	2.47	
3	Operario	2.47	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 3,651.71	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$24.67	\$ 22.78

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 825.00	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$5.57	\$ 3.13

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 416.60	
Avance actividad (und)	148	
Promedio Semanal (col/ und)	\$2.81	\$ 3.50

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>07/02/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm		
<b>Cantidad de Obra :</b>	84	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs	2.5	\$63.37	\$158.43	33.60
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	84.00
8	Back Hoe	hrs	2.5	\$35.00	\$87.50	33.60
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	42.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	33.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$426.93</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	5.60
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	16.80
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	16.80
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	262.08	\$5.40	\$1,415.23	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	84	\$1.35	\$113.40	
3	Arena segunda	m3	15.12	\$18.40	\$278.21	
4	Conejeado	m	252	\$0.80	\$201.60	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	10.92	\$107.30	\$1,171.72	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	87.36	\$1.50	\$131.04	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,311.20</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 3,842.27</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 45.74</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 08/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	35.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	7.10
8	Back Hoe	hrs	3	\$35.00	\$105.00	11.83
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	35.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	17.75
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$200.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	2.37
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	7.10
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	7.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	110.76	\$5.40	\$598.10	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	35.5	\$1.35	\$47.93	
3	Arena segunda	m3	6.39	\$18.40	\$117.58	
4	Conejeado	m	106.5	\$0.80	\$85.20	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	4.615	\$107.30	\$495.19	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	36.92	\$1.50	\$55.38	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,399.37</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 1,703.52</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 47.99</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>09/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	0.00
8	Back Hoe	hrs		\$35.00	\$0.00	
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.67	\$20.00	\$33.33	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$135.33</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	9	\$3.78	\$34.02	0.00
2	Ayudante	hrs	3	\$4.12	\$12.36	0.00
3	Operario	hrs	3	\$5.37	\$16.11	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$62.49</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	0	\$5.40	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.35	\$0.00	
3	Arena segunda	m3	0	\$18.40	\$0.00	
4	Conejeado	m	0	\$0.80	\$0.00	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	0	\$107.30	\$0.00	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	0	\$1.50	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 197.82</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>12/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	11.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	2.30
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	2.88
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	11.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	4.60
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$245.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	0.77
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	2.30
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	2.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	35.88	\$5.40	\$193.75	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	11.5	\$1.35	\$15.53	
3	Arena segunda	m3	2.07	\$18.40	\$38.09	
4	Conejeado	m	34.5	\$0.80	\$27.60	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	1.495	\$107.30	\$160.41	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	11.96	\$1.50	\$17.94	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$453.32</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 802.47</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 69.78</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>13/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	5.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	1.10
8	Back Hoe	hrs	3	\$35.00	\$105.00	1.83
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	5.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	2.75
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$200.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	0.37
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	1.10
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	1.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	17.16	\$5.40	\$92.66	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	5.5	\$1.35	\$7.43	
3	Arena segunda	m3	0.99	\$18.40	\$18.22	
4	Conejeado	m	16.5	\$0.80	\$13.20	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	0.715	\$107.30	\$76.72	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	5.72	\$1.50	\$8.58	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$216.80</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 520.95</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 94.72</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>05/03/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización monofásica doble 3 PVC 100mm + 1 PVC 50mm
<b>Cantidad de Obra :</b>	42 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	4.20
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	6.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	42.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	16.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$365.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	15	\$3.78	\$56.70	2.80
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	8.40
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	8.40
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$104.15</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (3 ud)	m	131.04	\$5.40	\$707.62	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	42	\$1.35	\$56.70	
3	Arena segunda	m3	7.56	\$18.40	\$139.10	
4	Conejeado	m	126	\$0.80	\$100.80	
5	Concreto 105 kg/cm2	m3	5.46	\$107.30	\$585.86	
6	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	43.68	\$1.50	\$65.52	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,655.60</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,124.75</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 50.59</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 320D		
3	Excavadora JD120		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora / Brincon	42.00	3.68
8	Back Hoe	11.23	15.38
9	Vagoneta 13-14 m3	27.30	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	12.58	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.98	
2	Ayudante	5.95	
3	Operario	5.95	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 9,191.79	
Avance actividad (und)	178.5	
Promedio Semanal (col/ und)	\$51.49	50.92

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,572.26	
Avance actividad (und)	178.5	
Promedio Semanal (col/ und)	\$8.81	6.90

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 583.24	
Avance actividad (und)	178.5	
Promedio Semanal (col/ und)	\$3.27	4.67

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>05/02/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41		
<b>Cantidad de Obra :</b>	77.5	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs	8	\$63.37	\$506.96	9.69
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	38.75
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	8.61
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	38.75
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	31.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,053.96</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.58
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	7.75
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	7.75
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	322.4	\$5.40	\$1,740.96	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	77.5	\$1.35	\$104.63	
3	Arena segunda	m3	13.95	\$18.40	\$256.68	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	77.5	\$1.50	\$116.25	
5	Conejeado	m	232.5	\$0.80	\$186.00	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	10.075	\$107.30	\$1,081.05	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,485.56</b>	<b>\$44.98</b>

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 4,747.82</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 61.26</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 06/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	89.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs	8	\$63.37	\$506.96	11.19
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	44.75
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	11.19
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	44.75
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	35.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,018.96</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.98
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	8.95
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	8.95
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	372.32	\$5.40	\$2,010.53	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	89.5	\$1.35	\$120.83	
3	Arena segunda	m3	16.11	\$18.40	\$296.42	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	89.5	\$1.50	\$134.25	
5	Conejeado	m	268.5	\$0.80	\$214.80	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	11.635	\$107.30	\$1,248.44	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,025.26</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,252.52</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 58.69</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>07/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	89.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs	8	\$63.37	\$506.96	11.19
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	44.75
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	11.19
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	44.75
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	35.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,018.96</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.98
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	8.95
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	8.95
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	372.32	\$5.40	\$2,010.53	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	89.5	\$1.35	\$120.83	
3	Arena segunda	m3	16.11	\$18.40	\$296.42	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	89.5	\$1.50	\$134.25	
5	Conejeado	m	268.5	\$0.80	\$214.80	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	11.635	\$107.30	\$1,248.44	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,025.26</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,252.52</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 58.69</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 08/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	35.5 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	35.50
8	Back Hoe	hrs	9	\$35.00	\$315.00	3.94
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	35.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	14.20
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$456.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.18
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	3.55
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	3.55
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	147.68	\$5.40	\$797.47	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	35.5	\$1.35	\$47.93	
3	Arena segunda	m3	6.39	\$18.40	\$117.58	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	35.5	\$1.50	\$53.25	
5	Conejeado	m	106.5	\$0.80	\$85.20	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	4.615	\$107.30	\$495.19	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,596.61</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,260.91</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 63.69</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>14/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	81 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs	6.5	\$52.00	\$338.00	12.46
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	2	\$51.00	\$102.00	40.50
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	16.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	40.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	32.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$745.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.70
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	8.10
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	8.10
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	336.96	\$5.40	\$1,819.58	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	81	\$1.35	\$109.35	
3	Arena segunda	m3	14.58	\$18.40	\$268.27	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	81	\$1.50	\$121.50	
5	Conejeado	m	243	\$0.80	\$194.40	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	10.53	\$107.30	\$1,129.87	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,642.98</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,596.28</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 56.74</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> 15/02/2013
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Primaria Trifásica PVC 4-100mm 1-50mm SDR-41
<b>Cantidad de Obra :</b>	43 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 300D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs	4.5	\$47.52	\$213.84	9.56
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs	1	\$51.00	\$51.00	43.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	10.75
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	1	\$40.00	\$40.00	43.00
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	21.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$484.84</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.43
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.30
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	4.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería PVC SDR-41 100 mm (4 ud)	m	178.88	\$5.40	\$965.95	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	43	\$1.35	\$58.05	
3	Arena segunda	m3	7.74	\$18.40	\$142.42	
4	Tubería PVC SDR-41 50 mm (1 ud)	m	43	\$1.50	\$64.50	
5	Conejeado	m	129	\$0.80	\$103.20	
6	Concreto 105 kg/cm2	m3	5.59	\$107.30	\$599.81	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,933.93</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 2,627.07</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 61.09</b>	

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos</b>	<b>Rendimientos</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>	<b>Reales ( und/ hr)</b>

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 300D	10.69	
3	Excavadora JD120	11.01	15.38
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Compactadora	41.21	
8	Back Hoe	10.31	
9	Vagoneta 13-14 m3	41.21	
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	28.45	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	2.31	
2	Ayudante	6.93	
3	Operario	6.93	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 24,737.12	
Avance actividad (und)	416	
Promedio Semanal (col/ und)	\$59.46	\$ 57.33

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 4,777.72	
Avance actividad (und)	416	
Promedio Semanal (col/ und)	\$11.48	\$ 6.90

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,249.80	
Avance actividad (und)	416	
Promedio Semanal (col/ und)	\$3.00	\$ 5.45

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<u>11/04/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE		
<b>Cantidad de Obra :</b>	102	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$51.00	\$510.00	10.20
8	Back Hoe	hrs	7	\$35.00	\$245.00	14.57
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.50	\$20.00	\$50.00	40.80
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$805.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	3.40
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	10.20
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	10.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	106.08	\$14.75	\$1,564.68	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	102	\$1.40	\$142.80	
3	Conejeado	m	408	\$0.90	\$367.20	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$2,074.68</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 3,087.98</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 30.27</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>06/05/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	12 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	4	\$3.00	\$12.00	3.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	3.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	6.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$192.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	0.40
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	1.20
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	1.20
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	12.48	\$14.75	\$184.08	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	12	\$1.40	\$16.80	
3	Conejeado	m	48	\$0.90	\$43.20	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$244.08</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 644.38</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 53.70</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>07/05/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE
<b>Cantidad de Obra :</b>	46 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	5	\$3.00	\$15.00	9.20
8	Back Hoe	hrs	5	\$35.00	\$175.00	9.20
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	23.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$230.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.53
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	4.60
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	4.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	47.84	\$14.75	\$705.64	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	46	\$1.40	\$64.40	
3	Conejeado	m	184	\$0.90	\$165.60	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$935.64</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,373.94</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 29.87</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>08/05/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	172 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	8.60
8	Back Hoe	hrs	18	\$35.00	\$630.00	9.56
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	86.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$730.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	2.87
2	Ayudante	hrs	20	\$4.12	\$82.40	8.60
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	8.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$416.60</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	178.88	\$14.75	\$2,638.48	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	172	\$1.40	\$240.80	
3	Conejeado	m	688	\$0.90	\$619.20	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,498.48</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 4,645.08</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 27.01</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>09/05/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	55 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	5.50
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	6.88
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	22.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$360.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.83
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	5.50
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	5.50
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	57.2	\$14.75	\$843.70	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	55	\$1.40	\$77.00	
3	Conejeado	m	220	\$0.90	\$198.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,118.70</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 1,687.00</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 30.67</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>10/05/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 1 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	83 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	8.30
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	10.38
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	41.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$350.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	2.77
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	8.30
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	8.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$208.30</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	86.32	\$14.75	\$1,273.22	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	83	\$1.40	\$116.20	
3	Conejeado	m	332	\$0.90	\$298.80	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$1,688.22</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 2,246.52</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 27.07</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 320D		
3	Excavadora JD120		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	6.92	
8	Back Hoe	8.93	25
9	Vagoneta 13-14 m3		
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	36.55	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	2.13	
2	Ayudante	6.40	
3	Operario	6.40	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 13,684.90	
Avance actividad (und)	470	
Promedio Semanal (col/ und)	\$29.12	\$ 27.10

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 2,667.00	
Avance actividad (und)	470	
Promedio Semanal (col/ und)	\$5.67	\$ 4.68

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,458.10	
Avance actividad (und)	470	
Promedio Semanal (col/ und)	\$3.10	\$ 2.10

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>18/02/2013</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE
<b>Cantidad de Obra :</b>	0 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
------	-------------	-----	------	-----------------	------------------	-------------------------

<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Compactadora	hrs		\$51.00	\$0.00	
8	Back Hoe	hrs	8	\$35.00	\$280.00	0.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	1.67	\$20.00	\$33.33	0.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$313.33</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	0.00
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	0.00
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	0.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$321.70</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	0	\$14.75	\$0.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	0	\$1.40	\$0.00	
3	Conejeado	m	0	\$0.90	\$0.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$0.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 635.03</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 0.00</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>19/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	203 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	10.15
8	Back Hoe	hrs	10	\$35.00	\$350.00	20.30
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	101.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$450.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	3.38
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	20.30
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	20.30
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$321.70</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	844.48	\$14.75	\$12,456.08	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	203	\$1.40	\$284.20	
3	Conejeado	m	812	\$0.90	\$730.80	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$13,471.08</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 14,242.78</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 70.16</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>20/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	100 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	5.00
8	Back Hoe	hrs	17	\$35.00	\$595.00	5.88
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.00	\$20.00	\$40.00	50.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$695.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	1.67
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	10.00
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	10.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$321.70</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	416	\$14.75	\$6,136.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	100	\$1.40	\$140.00	
3	Conejeado	m	400	\$0.90	\$360.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$6,636.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 7,652.70</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 76.53</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>21/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	<u>Hacienda Espinal</u>
<b>ACTIVIDAD :</b>	<u>Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE</u>
<b>Cantidad de Obra :</b>	117 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b> Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo. Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	5.85
8	Back Hoe	hrs	14	\$35.00	\$490.00	8.36
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	58.50
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$590.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	1.95
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	11.70
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	11.70
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$321.70</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	486.72	\$14.75	\$7,179.12	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	117	\$1.40	\$163.80	
3	Conejeado	m	468	\$0.90	\$421.20	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$7,764.12</b>	
<b>Total actividad</b>					<b>\$ 8,675.82</b>	
<b>Costo unitario (\$/und)</b>					<b>\$ 74.15</b>	

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>22/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE
<b>Cantidad de Obra :</b>	100 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora JD120	hrs		\$52.00	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	20	\$3.00	\$60.00	5.00
8	Back Hoe	hrs	16	\$35.00	\$560.00	6.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	50.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$660.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	60	\$3.78	\$226.80	1.67
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	10.00
3	Operario	hrs	10	\$5.37	\$53.70	10.00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$321.70</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	416	\$14.75	\$6,136.00	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	100	\$1.40	\$140.00	
3	Conejeado	m	400	\$0.90	\$360.00	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$6,636.00</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 7,617.70</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 76.18</b>

## RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES

	<b>FECHA:</b> <u>23/02/2013</u>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal
<b>ACTIVIDAD :</b>	Canalización Telecom 4 COD 100mm 4 subconct 32 mm PE
<b>Cantidad de Obra :</b>	48 <b>Unidades :</b> m
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.	
Profundidad de la tubería próxima a los 1.5 m.	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora CAT 320D	hrs		\$63.37	\$0.00	
3	Excavadora Hyundai 140	hrs		\$47.52	\$0.00	
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs		\$49.00	\$0.00	
7	Brincon	hrs	10	\$3.00	\$30.00	4.80
8	Back Hoe	hrs	12	\$35.00	\$420.00	4.00
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs		\$40.00	\$0.00	
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Traileta 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2	\$20.00	\$40.00	24.00
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$490.00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	30	\$3.78	\$113.40	1.60
2	Ayudante	hrs	5	\$4.12	\$20.60	9.60
3	Operario	hrs	5	\$5.37	\$26.85	9.60
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$160.85</b>	
<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería COD 1 x 4 de 32.5 mm	m	199.68	\$14.75	\$2,945.28	
2	Adicionales(pegamento,acetona,cinta,etc)	Global	48	\$1.40	\$67.20	
3	Conejeado	m	192	\$0.90	\$172.80	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$3,185.28</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 3,836.13</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 79.92</b>

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos Reales ( und/ hr)</b>	<b>Rendimientos Teóricos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		

<b>EQUIPO</b>			
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D		
2	Excavadora CAT 320D		
3	Excavadora JD120		
4	Tractor JD850		
5	Tractor JD750		
6	Tractor JD650		
7	Brincon	6.16	
8	Back Hoe	7.46	23
9	Vagoneta 13-14 m3		
10	Camión Articulado		
11	Trailera 20 m3		
12	Tanque de agua	47.33	

<b>MANO DE OBRA</b>			
1	Peon	1.71	
2	Ayudante	10.27	
3	Operario	10.27	

<b>COSTO UNITARIO</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 42,660.16	
Avance actividad (und)	568	
Promedio Semanal (col/ und)	\$75.11	\$ 73.69

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 3,198.33	
Avance actividad (und)	568	
Promedio Semanal (col/ und)	\$5.63	\$ 5.05

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	REAL	TEÓRICO
Total actividad	\$ 1,769.35	
Avance actividad (und)	568	
Promedio Semanal (col/ und)	\$3.12	\$ 2.30

# Anexos

En esta sección se presentaran las herramientas empleadas y otros documentos de interés en el desarrollo de este proyecto de graduación y que fueron suministrados por otras fuentes ajenas.

- Anexo 1: Formulario digital de procesamiento de la información diario (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 2: Formulario digital de procesamiento de la información semanal (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 3: Boletas de control de la maquinaria (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 4: Control de las jornadas laboradas para mano de Obra (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 5: Informe de pre-facturación de la maquinaria (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 6: Informes de planilla (Fuente: Constructora TRAESA).
- Anexo 7: Especificaciones excavadora *Caterpillar* 311 (Fuente: Caterpillar Inc.).
- Anexo 8: Especificaciones excavadora *Caterpillar* 336 (Fuente: Caterpillar Inc.).
- Anexo 9: Especificaciones excavadora *Jonh Deere* 160D (Fuente: *Deere & Company*).
- Anexo 10: Especificaciones excavadora *Jonh Deere* 200D (Fuente: *Deere & Company*).
- Anexo 11: Especificaciones excavadora *Volvo* 210 (Fuente: *Volvo Group Global*).
- Anexo 12: Especificaciones tractor *John Deere* 650J (Fuente: *Deere & Company*).
- Anexo 13: Especificaciones tractor *John Deere* 700J (Fuente: *Deere & Company*).

\*\*\*\*\*Anexo 1. Formulario para la determinación de los Costos unitarios de la actividad, de maquinaria y de mano de obra.

<b>RENDIMIENTOS DE ACTIVIDADES</b>			
		<b>FECHA:</b>	<b>18/12/2012</b>
<b>PROYECTO:</b>	Hacienda Espinal		
<b>ACTIVIDAD :</b>	Tubería pluvial Ø=1200 mm Rib Loc		
<b>Cantidad de Obra :</b>	21	<b>Unidades :</b>	m
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Topografía con una pendiente suave y suelo de tipo cohesivo.			
Profundidad de la tubería próxima a los 6.0 m.			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO UNIT (\$)	COSTO TOTAL (\$)	Rendimientos ( und/ hr)
<b>EQUIPO</b>						
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	hrs		\$87.00	\$0.00	
2	Excavadora JD200, CAT 320	hrs		\$74.00	\$0.00	
3	Excavadora JD160	hrs	8	\$60.00	\$480.00	2.63
4	Tractor JD850	hrs		\$82.00	\$0.00	
5	Tractor JD750	hrs		\$76.00	\$0.00	
6	Tractor JD650	hrs	4	\$46.00	\$184.00	5.25
7	Compactadora	hrs	3	\$50.00	\$150.00	7.00
8	Back Hoe	hrs	4	\$35.00	\$140.00	5.25
9	Vagoneta 13-14 m3	hrs	2	\$40.00	\$80.00	10.50
10	Camión Articulado	hrs		\$95.00	\$0.00	
11	Trailera 20 m3	hrs		\$43.00	\$0.00	
12	Tanque de agua	hrs	2.5	\$20.00	\$50.00	8.40
<b>SUB-TOTAL EQUIPO</b>					<b>\$1,084.00</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>						
1	Peon	hrs	50	\$3.78	\$189.00	0.42
2	Ayudante	hrs	10	\$4.12	\$41.20	2.10
3	Operario	hrs	20	\$5.37	\$107.40	1.05
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$337.60</b>	

<b>MATERIALES</b>						
1	Tubería Rib Loc 1200 mm	m	21	\$174.10	\$3,656.10	
2	Adicionales(pegamento,acetona,mecha,etc)	Global	21	\$5.80	\$121.80	
3	Lastre comercial	m3	52.5	\$11.65	\$611.63	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$4,389.53</b>	

<b>Total actividad</b>	<b>\$ 5,811.13</b>
<b>Costo unitario (\$/und)</b>	<b>\$ 276.72</b>

Anexo 2. Formulario para la determinación de los Costos unitarios de la actividad, de maquinaria y de mano de obra semanales.

Promedio: Semanal		<b>Rendimientos ( und/ hr)</b>
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	

<b>EQUIPO</b>		
1	Excavadora 324 CAT, JD240, CAT 340D	2.33
2	Excavadora JD200, CAT 320	2.86
3	Excavadora CAT 312D	2.16
4	Tractor JD850	
5	Tractor JD750	
6	Tractor JD650	3.35
7	Compactadora	5.77
8	Back Hoe	2.17
9	Vagoneta 13-14 m3	5.26
10	Camión Articulado	
11	Traileta 20 m3	
12	Tanque de agua	4.63

<b>MANO DE OBRA</b>		
1	Peon	0.46
2	Ayudante	2.31
3	Operario	1.15

<b>COSTO UNITARIO</b>	
Total actividad	\$ 24,668.50
Avance actividad (und)	79
Promedio Semanal (col/ und)	\$312.26

<b>COSTO UNITARIO MAQUINARIA</b>	
Total actividad	\$ 6,400.00
Avance actividad (und)	79
Promedio Semanal (col/ und)	\$81.01

<b>COSTO UNITARIO M.O.</b>	
Total actividad	\$ 1,755.52
Avance actividad (und)	79
Promedio Semanal (col/ und)	\$22.22

Anexo 3. Boletas de control de la maquinaria.



## Reporte de Trabajo Diario de Operaciones

# TRAESA Nº 115796

Fecha martes 21-05-2013 Equipo TR-12-02-01  
 Operador Ricardo Latorre Código 2492  
 Hora de Inicio 6am Hora Final 2pm Horas Total 8 Hrs  
 Horimetro inicial máquina 2735 Horimetro final máquina 2738 Horimetro Total 3 Hrs

Hora Inicio	Hora Final	Total Horas	Actividad	Viajes	Cuenta Contable
			<i>Entendiendo Lentes</i>		
			<i>Proyecto haciendo espiral</i>		

Ricardo Latorre

Firma Operador



Recibido Conforme

TE 08 Impresos Méndez Ce.: 8347-1259

Anexo 4. Control de las jornadas laboradas para mano de obra.

Control Asistencia Infraestructura Hacienda Espinal 2  
 Fecha: 26-5-2013

Numero	Nombre	FIRMA	INICIO	FINAL
1	BLANDON GARCIA LUIS ALFREDO	Luis Alfredo Blandon	6	5
2	GUTIERREZ SUAZO JUAN	Juan Suazo	6	5
3	HERNANDEZ DUARTE JUSTO	JUSTO H	6	5
4	HERNANDEZ OPORTA SEBASTIAN	SRH	6	5
5	MAIRENA VARGAS MARIO	Mario	6	5
6	MENDOZA NOINDICATRO MIGUEL	Miguel	6	5
7	GARCIA MORALES FELIX EVENOR	Felix Garcia	6	5
8	MURILLO LOPEZ CARLOS	Carlos	6	5
9	Jimenez Martinez Sergio	SERGIO JIMENEZ	6	5
11	Brenes Rios Lester	Lester	6	5
12	Rodriguez Mora Fredy	Fredy	6	5
13	Rivera Perez Fermin	Fermin	6	5
15	Cerna Chavarria Jose Manuel	José Manuel	6	5
18	Contreras Aleman Emilio	Emilio	6	5
19	Peralta Vargas Roger	Roger	6	5
20	Valle Valle Sidar	Sidar	6	5
21	Urbina Sandoval Roger	Roger Urbina	6	5
22	Gonzalez Solorzano William	William	6	5
23	Blandon Garcia Jairo	Jairo Blandon	6	5
24	Rivera Alvarado Carlos	Carlos	6	5
26	Andino Jarquin Ronny	Ronny A	6	5
32	Machado Torres Manuel	M-T	6	5
34	Herrera Bolaños Vidal	Vidal	6	5
35	Rivera Perez Jose Andres	José Andrés	6	5
36	Zapata Mendoza Everth	Everth	6	5
37	Mena Valle Orlando	Orlando	6	5
39	Valverde Gonzalez Michael Steven	Michael	6	5
40	Barahona Morales Cristian David	Cristian	6	5
41	Calero Sandigo Luis Alberto	Luis Alberto	6	5
46	Sanchez Gutierrez Juan	Juan	6	5
47	Mendez Vargas Mario	Mario	6	5
48	Gutierrez Carvajal Jose	Jose	6	5
49	Aragon Pasquier Antonio	Antonio	6	5
54	Osejo No Indica Cesar	Cesar Osejo	6	5
55	Torres Sabalio Hugo	Hugo	6	5
56	Rafael Carvajal Arias	Rafael	6	5
57	Izaguirre Ordoñez Edilson	Edilson	6	5
58	Aguilar No indica Everth	EJA	6	5
59	Castillo Vargas Jose Eduardo	Jose Eduardo	6	5
60	Aguilar Mora Leo	Leo Aguilar	6	5
61	Mora Rodriguez Dagoberto	Dagoberto	6	5
62	Saborio Perez Jose	Jose	6	5
63	Matarrita Vallejos Luis Alberto	Luis Alberto	6	5
66	Muñoz Morgan Jhonatan	Jhonatan	6	5
67	Gamboa Leon Jimmy	Jimmy	6	5
68	Obando Nicaragua Carlos	Carlos	6	5
69	Corrales Maldonado Jose Noel	José Noel Corrales	6	5
70	Lanuzza Centeno Wilmer	Wilmer Lanuzza	6	5
71		Marlon Román	6	5
72				
73				

Anexo 5. Informe de prefacturación de la maquinaria.

<b>Prefactura N.</b> P001277	<b>Fecha:</b> 15-may-13
<b>Proyecto:</b> INFRAESTRUCTURA HAC.ESPINAL 2 (04-01-0339-00)	
<b>Cliente:</b> CNAC00224 - CONSTRUCTORA TRAESA S,A.	<b>Moneda:</b> Dolares

PRODUCTO	DESCRIPCION	FECHA	TIPO TARIFA	PRECIO	CANTIDAD	MONTO
CB-19	BOLETA 121755	10/05/2013	Viajes	Viaje	1	\$165.00
<b>Notas:</b>	TRASLADO DE LA RETRO-02-06 DE RECO DE JOBO A ESPINAL//6866					

**SubTotales:** \$165.00 1 \$165.00

VA-63	BOLETA 115578	29/04/2013	Horas	\$40.00	9	\$360.00
VA-63	BOLETA 115579	30/04/2013	Horas	\$40.00	10	\$400.00
VA-63	BOLETA 115580	02/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 23 \$920.00

VA-64	BOLETA 117453	30/04/2013	Horas	\$40.00	5	\$200.00
VA-64	BOLETA 117456	04/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00
VA-64	BOLETA 117457	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 13 \$520.00

VA-65	BOLETA 109526	29/04/2013	Horas	\$40.00	3	\$120.00
VA-65	BOLETA 109530	04/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00
VA-65	BOLETA 109531	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 11 \$440.00

VA-83	BOLETA 114327	04/05/2013	Horas	\$40.00	6	\$240.00
VA-83	BOLETA 114328	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 10 \$400.00

VA-85	BOLETA 121707	04/05/2013	Horas	\$40.00	5	\$200.00
VA-85	BOLETA 121750	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 9 \$360.00

VA-86	BOLETA 109433	04/05/2013	Horas	\$40.00	6	\$240.00
VA-86	BOLETA 109434	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 10 \$400.00

VA-87	BOLETA 118524	04/05/2013	Horas	\$40.00	5	\$200.00
VA-87	BOLETA 118525	05/05/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00

**SubTotales:** \$40.00 9 \$360.00

VA-88	BOLETA 119615	27/04/2013	Horas	\$40.00	4	\$160.00
VA-88	BOLETA 119621	04/05/2013	Horas	\$40.00	5	\$200.00
VA-88	BOLETA 119622	05/05/2013	Horas	\$40.00	5	\$200.00

**SubTotales:** \$40.00 14 \$560.00

CM-01	BOLETA 114025	08/05/2013	Horas	\$22.00	2	\$44.00
CM-01	BOLETA 114025	08/05/2013	Horas	\$22.00	1	\$22.00
CM-01	BOLETA 122854	09/05/2013	Horas	\$22.00	1	\$22.00
CM-01	BOLETA 13668	14/05/2013	Horas	\$22.00	1	\$22.00
<b>SubTotales:</b>				\$22.00	5	\$110.00

RO-01-05	BOLETA 119908	04/05/2013	Horas	\$51.00	5	\$255.00
RO-01-05	BOLETA 119909	06/05/2013	Horas	\$51.00	5	\$255.00
RO-01-05	BOLETA 119910	07/05/2013	Horas	\$51.00	5	\$255.00
RO-01-05	BOLETA 119911	08/05/2013	Horas	\$51.00	5	\$255.00
RO-01-05	BOLETA 119915	13/05/2013	Horas	\$51.00	5	\$255.00
<b>SubTotales:</b>				\$51.00	25	\$1,275.00

MN-01-05	BOLETA 121601	06/05/2013	Horas	\$80.00	7	\$560.00
MN-01-05	BOLETA 121602	07/05/2013	Horas	\$80.00	8	\$640.00
MN-01-05	BOLETA 115895	29/04/2013	Horas	\$80.00	6	\$480.00
MN-01-05	BOLETA 115896	30/04/2013	Horas	\$80.00	7	\$560.00
MN-01-05	BOLETA 115897	02/05/2013	Horas	\$80.00	6	\$480.00
MN-01-05	BOLETA 115898	03/05/2013	Horas	\$80.00	5	\$400.00
MN-01-05	BOLETA 115899	04/05/2013	Horas	\$80.00	7	\$560.00
MN-01-05	BOLETA 115900	05/05/2013	Horas	\$80.00	9	\$720.00
<b>SubTotales:</b>				\$80.00	55	\$4,400.00

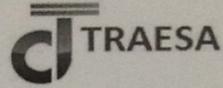
TR-1202-01	BOLETA 106171	04/05/2013	Horas	\$49.00	6	\$294.00
TR-1202-01	BOLETA 106172	06/05/2013	Horas	\$49.00	9	\$441.00
TR-1202-01	BOLETA 106173	07/05/2013	Horas	\$49.00	10	\$490.00
TR-1202-01	BOLETA 106174	08/05/2013	Horas	\$49.00	10	\$490.00
TR-1202-01	BOLETA 106175	09/05/2013	Horas	\$49.00	6	\$294.00
TR-1202-01	BOLETA 106176	10/05/2013	Horas	\$49.00	7	\$343.00
TR-1202-01	BOLETA 106177	11/05/2013	Horas	\$49.00	4	\$196.00
TR-1202-01	BOLETA 115779	29/04/2013	Horas	\$49.00	8	\$392.00
TR-1202-01	BOLETA 115781	30/04/2013	Horas	\$49.00	10	\$490.00
TR-1202-01	BOLETA 115782	02/05/2013	Horas	\$49.00	8	\$392.00
TR-1202-01	BOLETA 115783	03/05/2013	Horas	\$49.00	10	\$490.00
TR-1202-01	BOLETA 115789	13/05/2013	Horas	\$49.00	7	\$343.00
<b>SubTotales:</b>				\$49.00	95	\$4,655.00

CO-03	BOLETA CO03-15-05	15/05/2013	Otro	\$250.00	0.5	\$125.00
<b>SubTotales:</b>				\$250.00	0.5	\$125.00

FU-12	BOLETA FU12-15-05	15/05/2013	Otro	\$300.00	0.5	\$150.00
<b>SubTotales:</b>				\$300.00	0.5	\$150.00

**MONTO TOTAL:** \$14,840.00  
**CANTIDAD TOTAL:** 281

Anexo 6. Informes de planilla del Proyecto Hacienda Espinal.



**REPORTE DE PLANILLA**

PROYECTO: INFRAESTRUCTURA HACIENDA ESPINAL 2 339.

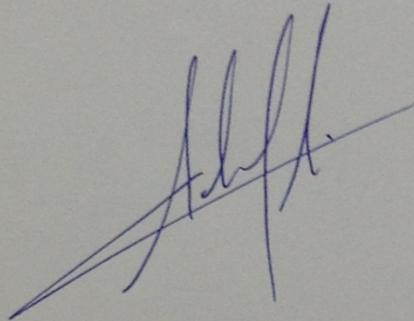
PERIODO DEL 13-05-13 AL 18-05-13

PLANILLERO RESPONSABLE: DAVID CARVAJAL ARIAS.

FIRMA DEL INGENIERO \_\_\_\_\_

Etiquetas de fila	Suma de HORAS	Suma de HORAS EXTRAS
AGUILAR NO INDICA OTRO EVERTH JOSE	48	15
ARAGON PASQUIER ANTONIO FELIPE	48	15
BARAHONA MORALES CRISTIAN	48	15
BLANDON GARCIA JAIRO JOSE	48	15
BLANDON GARCIA LUIS ALFREDO	48	15
BRENES RIOS LESTER JOSE	48	15
CALERO SANDIGO LUIS ALBERTO	48	15
CARVAJAL ARIAS RAFAEL JESUS	48	15
CASTILLO VARGAS JOSE EDUARDO	48	15
CERNA CHAVARRIA JOSE MANUEL	48	15
CONTRERAS ALEMAN EMILIO	48	15
CORRALES MALDONADO JOSE NOEL	48	15
DIAZ MARTINEZ EDWIN RENE	24	6
GAMBOA LEON JIMMY ARTURO	32	12
GARCIA MORALES FELIX EVENOR	48	15
GONZALEZ SOLORZANO WILLIAM	44	12
GUTIERREZ CARVAJAL JOSE MERCEDES	48	15
GUTIERREZ SUAZO JUAN	48	15
HERNANDEZ DUARTE JUSTO	48	15
HERRERA BOLAÑOS VIDAL	48	15
JIMENEZ MARTINEZ SERGIO	48	15
LANUZA CENTENO WILMER ISAAC	32	6
MACHADO TORREZ MANUEL DE JESUS	48	15
MAIRENA VARGAS MARIO	48	15
MATARRITA VALLEJOS LUIS ALBERTO	48	15
MENDEZ VARGAS MARIO JOSE	48	15
MENDOZA NOINDICAOTRO MIGUEL ANGEL	48	15
MURILLO LOPEZ CARLOS	48	15
OBANDO NICARAGUA CARLOS JAVIER	24	9
PERALTA VARGAS ROGER AUGUSTO	48	15
RAMIREZ CAMPOS MARLON DAVID	40	12

RIVERA PEREZ FERMIN ANTONIO	48	15
RIVERA PEREZ JOSE ANDRES	48	15
RODRIGUEZ MORA FREDDY ALBERTO	48	15
SANCHEZ GUTIERREZ JUAN DE DIOS	48	15
TORRES SABALLOS HUGO	48	15
URBINA SANDOVAL ROGER ANTONIO	48	15
VALLE NOINDICAOTRO SIDAR	48	15
VALVERDE GONZALEZ MICHAEL STEVEN	48	15
ZAPATA MENDOZA EVERTH ANTONIO	48	15
Total general	1828	567

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Alfonso', is written across the lower half of the page. The signature is stylized and written over a diagonal line.

Anexo 7. Especificaciones Excavadora Caterpillar 311D.

Generalidades    Especificaciones    Beneficios y características    Equipos estándar/optativos    Accesorios de herramientas    Comparación de la máquina

ESPECIFICACIONES

Units: [US](#) | [Metric](#)

Motor	
Modelo de motor	Cat® C4.2 ACERT™
Potencia al volante	60 kW
Potencia bruta	64 kW
ISO 9249	60 kW
SAE J1349	60 kW
Calibre	102 mm
Carrera	130 mm
Cilindrada	4.25 L
Potencia neta (SAE J1349)	60 kW
Pesos	
Peso en orden de trabajo	12480 kg
Peso en orden de trabajo - Tren de rodaje largo	12480 kg
Mecanismo de rotación	
Par de giro	30900 kN·m
Velocidad de giro	11.4 RPM
Mando	
Tracción máxima en la barra de tiro	114 kN
Velocidad de desplazamiento	5.1 km/h
Sistema hidráulico	
Sistema del implemento principal - Caudal máx. (2x)	117 L/min
Presión máxima - Implementos	30500 kPa
Presión máxima - Desplazamiento	35000 kPa
Presión máxima - Giro	23000 kPa
Sistema piloto - Caudal máximo	23 L/min
Sistema piloto - Presión máxima	4120 kPa
Cilindro de la pluma - Calibre	100 mm
Cilindro de la pluma - Carrera	1002 mm
Cilindro del brazo - Calibre	110 mm
Cilindro del brazo - Carrera	1194 mm
Cilindro del cucharón - Calibre	100 mm
Cilindro del cucharón - Carrera	939 mm

---

#### Capacidades de llenado

---

Tanque de combustible	210 L
Sistema de enfriamiento	18 L
Aceite de motor	19 L
Mando de giro (cada uno)	3 L
Mando final (cada lado)	3 L
Sistema hidráulico (incluido el tanque)	145 L
Tanque hidráulico	78 L

---

#### Normas

---

Cabina/FOGS	SAE J1356 FEB88/ISO 10262
-------------	---------------------------

---

#### Sonido

---

Rendimiento	ANSI/SAE J1166 OCT 98
-------------	-----------------------

---

#### Dimensiones

---

Ancho para el transporte	2590 mm
Espacio libre del contrapeso	910 mm
Longitud hasta el centro de los rodillos	2780 mm
Altura de embarque	2860 mm

---

Anexo 8. Especificaciones Excavadora Caterpillar 336E L.

Generalidades	Especificaciones	Beneficios y características	Equipos estándar/optativos
<b>ESPECIFICACIONES</b>			
Units: US   <a href="#">Metric</a>			
<b>Motor</b>			
Modelo de motor			Cat® C9.3 (ATAAC)
Potencia neta al volante			291 hp
Potencia neta - SAE J1349			300 hp
Calibre			4.53 in
Carrera			5.87 in
Cilindrada			568 in <sup>3</sup>
Potencia neta - SAE J1349			323 hp
Potencia neta - ISO 9249			316 hp
<b>Pesos</b>			
Peso en orden de trabajo			86796 lb
Peso en orden de trabajo			80617 lb
<b>Cadena</b>			
Número de zapatas en cada lado - Tren de rodaje largo			49
Número de rodillos inferiores en cada lado - Tren de rodaje largo			9
Número de rodillos superiores en cada lado			2
<b>Mecanismo de rotación</b>			
Velocidad de giro			9.2 RPM
Par de giro			80400 lb ft
<b>Mando</b>			
Velocidad de desplazamiento máxima			3 mph
Tracción máxima en la barra de tiro			66300 lb
<b>Sistema hidráulico</b>			
Sistema principal - Caudal máximo (total)			153 gal/min
Caudal máximo del sistema de giro			73 gal/min
Presión máxima - Desplazamiento			5076 psi
Presión máxima - Giro			4061 psi
Sistema piloto - Caudal máximo			6.9 gal/min
Sistema piloto - Presión máxima			595 psi
Cilindro de la pluma - Calibre			5.9 in
Cilindro de la pluma - Carrera			56.7 in

Cilindro del brazo - Calibre	6.7 in
Cilindro del brazo - Carrera	68.4 in
Cilindro del cucharón de la Familia TB - Calibre	6.3 in
Cilindro del cucharón de la Familia TB - Carrera	53.4 in
Cilindro del cucharón de la Familia TB - Calibre	5.9 in
Cilindro del cucharón de la Familia TB - Carrera	45.3 in
Presión máxima - Equipo - Levantamiento pesado	5076 psi

#### Capacidades de llenado

Capacidad del tanque de combustible	163.8 gal
Sistema de enfriamiento	14.8 gal
Mando de giro (cada uno)	5 gal
Mando final (cada lado)	2.1 gal
Sistema hidráulico (incluido el tanque)	100.4 gal
Tanque hidráulico	46.2 gal
Aceite de motor	8.1 gal

#### Rendimiento con respecto al ruido

Rendimiento	71 dB(A)
-------------	----------

#### Normas

Frenos	ISO 10265 2008
Cabina/FOGS	ISO 10262 1998

Anexo 9: Especificaciones excavadora Jonh Deere 160D.

**Motor 160D LC**

Fabricante y modelo . . . . .	John Deere 4045H
Normas de emisiones para uso fuera de carretera . . . . .	homologado según normas de emisiones Tier 3 de la EPA
Potencia neta (ISO9249) . . . . .	90 kW (121 hp) a 2200 rpm
Cilindros . . . . .	4
Cilindrada . . . . .	4,5 l (276 pulg <sup>3</sup> )
Aspiración . . . . .	turboalimentada, enfriador de aire de carga aire a aire
Capacidad de inclinación . . . . .	100% (45°)

**Enfriamiento**

Ventilador tipo aspiración de enfriamiento según demanda, mando hidráulico de montaje remoto

**Tren de potencia**

Propulsión de dos velocidades con cambios automáticos	
Velocidad de propulsión (máxima)	
Baja . . . . .	3,4 km/h (2,1 millas/h)
Alta . . . . .	5,3 km/h (3,3 millas/h)

**Sistema hidráulico**

Centro abierto con detección de carga; caudal hidráulico auxiliar ajustado mediante el monitor	
<b>Bombas principales</b> . . . . .	2 de émbolos axiales y caudal variable
Caudal nominal máximo . . . . .	2 x 191 l/min (2 x 50,4 gal/min)
<b>Bomba del circuito piloto</b> . . . . .	una, de engranajes
Caudal nominal máximo . . . . .	33,6 l/min (8,87 gal/min)
Ajuste de presión . . . . .	3930 kPa (570 psi)
<b>Presión de funcionamiento del sistema</b>	
Circuitos de accesorios . . . . .	34 336 kPa (4980 psi)
Circuitos de propulsión . . . . .	34 336 kPa (4980 psi)
Circuitos de giro . . . . .	29 300 kPa (4250 psi)
<b>Controles</b> . . . . .	palancas piloto de carrera corta y poco esfuerzo; controles piloto hidráulicos con palanca de corte

**Cilindros**

Vástagos de cilindros pulidos, cromados, termotratados; pasadores de pivote de acero endurecido (bujes reemplazables)			
	<i>Diámetro</i>	<i>Diámetro de vástago</i>	<i>Carrera</i>
<b>Aguilón (2)</b> . . . . .	110 mm (4,33 pulg)	80 mm (3,15 pulg)	1110 mm (43,70 pulg)
<b>Brazo (1)</b> . . . . .	120 mm (4,72 pulg)	90 mm (3,54 pulg)	1365 mm (53,74 pulg)
<b>Cucharón (1)</b> . . . . .	105 mm (4,13 pulg)	75 mm (2,95 pulg)	935 mm (36,81 pulg)

**Sistema eléctrico**

Baterías . . . . .	2 x 12 voltios
Capacidad de reserva . . . . .	180 min
Capacidad del alternador . . . . .	80 A
<b>Luces de trabajo</b> . . . . .	halógeno (2), una en aguilón y una en chasis

**Tren de rodaje**

Rodillos superiores (por lado) . . . . .	2
Rodillos de cadena (por lado) . . . . .	7
Zapatas de cadena (por lado) . . . . .	43
Tracción de barra de tiro . . . . .	17 250 kg (38 030 lb)
Cadenas de oruga	
Ajuste . . . . .	hidráulico
Guías . . . . .	delantera y central
Cadena . . . . .	sellada y lubricada

## Mecanismo de giro **160D LC**

Velocidad de giro . . . . .	13,3 rpm
Par de torsión de giro . . . . .	44 000 N·m (32 353 lb·pie)

## Presión sobre el suelo

Zapatas triples de semigarra	
600 mm (24 pulg) . . . . .	42,5 kPa (6,16 psi)
700 mm (28 pulg) . . . . .	37,2 kPa (5,40 psi)

## Acceso para servicio

### Capacidades de llenado

Tanque de combustible . . . . .	320,0 l (85 gal)
Sistema de enfriamiento . . . . .	22,0 l (23 qt)
Aceite del motor con filtro . . . . .	15,0 l (16 qt)
Depósito hidráulico . . . . .	125,0 l (33 gal)
Sistema hidráulico . . . . .	196,8 l (52,0 gal)
Mecanismo	
Propulsión (c/u) . . . . .	4,7 l (5,0 qt)
Giro . . . . .	5,7 l (6,0 qt)

## Pesos operacionales

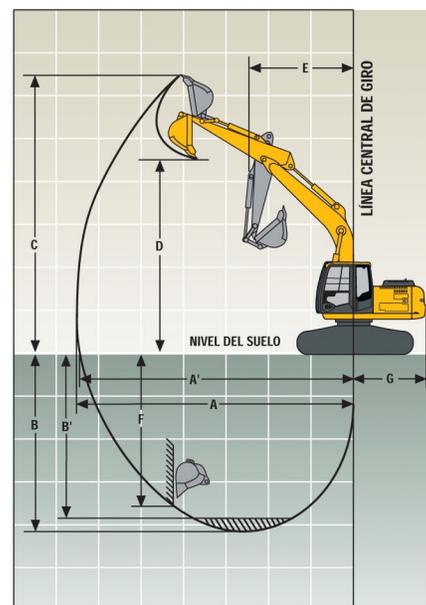
Con tanque de combustible lleno; operador de 79 kg (175 lb); cucharón para servicio severo de 914 mm (36 pulg), 0,62 m <sup>3</sup> (0,81 yd <sup>3</sup> ), 623 kg (1373 lb); brazo de 3,10 m (10 pies 2 pulg); contrapeso de 3300 kg (7275 lb); longitud del tren de rodaje 3,92 m (12 pies 10 pulg) y zapatas triples de semigarra	
600 mm (24 pulg) . . . . .	17 937 kg (39 508 lb)
700 mm (28 pulg) . . . . .	18 151 kg (39 980 lb)

### Componentes opcionales

Tren de rodaje con zapatas triples de semigarra	
600 mm (24 pulg) . . . . .	6316 kg (13 911 lb)
700 mm (28 pulg) . . . . .	6530 kg (14 383 lb)
Aguilón de una sola pieza (con cilindro de brazo) . . . . .	1300 kg (2864 lb)
Brazo con cilindro de cucharón y varillaje	
2,60 m (8 pies 6 pulg) . . . . .	788 kg (1735 lb)
3,10 m (10 pies 2 pulg) . . . . .	874 kg (1925 lb)
Cilindros elevadores del aguilón (2), peso total . . . . .	306 kg (675 lb)
Cucharón de 914 mm (36 pulg), 0,62 m <sup>3</sup> (0,81 yd <sup>3</sup> ) para servicio severo . . . . .	623 kg (1373 lb)
Contrapeso (estándar) . . . . .	3300 kg (7275 lb)

## Dimensiones de funcionamiento

	Longitud del brazo 2,60 m (8 pies 6 pulg)	Longitud del brazo 3,10 m (10 pies 2 pulg)
Fuerza de brazo . . . . .	86,1 kN (19 352 lb)	76,7 kN (17 243 lb)
Fuerza de excavación de cucharón . . . . .	101,0 kN (22 697 lb)	101,0 kN (22 697 lb)
Capacidad de levantar sobre la parte delantera, alcance a nivel del suelo 6,10 m (20 pies) . . . . .	4134 kg (9105 lb)	4129 kg (9094 lb)
<b>A</b> Alcance máximo . . . . .	8,87 m (29 pies 1 pulg)	9,33 m (30 pies 7 pulg)
<b>A'</b> Alcance máximo a nivel del suelo . . . . .	8,70 m (28 pies 7 pulg)	9,16 m (30 pies 1 pulg)
<b>B</b> Profundidad máx. de excavación . . . . .	5,98 m (19 pies 7 pulg)	6,49 m (21 pies 4 pulg)
<b>B'</b> Profundidad máxima de excavación a 2,44 m (8 pies) fondo plano . . . . .	5,74 m (18 pies 10 pulg)	6,27 m (20 pies 7 pulg)
<b>C</b> Altura máxima de corte . . . . .	8,88 m (29 pies 2 pulg)	9,13 m (29 pies 11 pulg)
<b>D</b> Altura máxima de vaciado . . . . .	6,17 m (20 pies 3 pulg)	6,40 m (21 pies 0 pulg)
<b>E</b> Radio mínimo de giro . . . . .	2,91 m (9 pies 7 pulg)	2,92 m (9 pies 7 pulg)
<b>F</b> Pared vertical máxima . . . . .	5,16 m (16 pies 11 pulg)	5,69 m (18 pies 8 pulg)
<b>G</b> Radio de giro de cola . . . . .	2,49 m (8 pies 2 pulg)	2,49 m (8 pies 2 pulg)



Anexo 10. Especificaciones excavadora John Deere 200.

<b>Engine</b>	<b>200D / 200D LC</b>
Manufacturer and Model	John Deere 6068H
Non-Road Emission Standards	certified to EPA Tier 3 emissions
Net Power (ISO 9249)	159 hp (119 kW) @ 2,000 rpm
Cylinders	6
Displacement	414 cu. in. (6.8 L)
Off-Level Capacity	100% (45 deg.)
Aspiration	turbocharged, air-to-air charge air cooler

<b>Cooling</b>
Cool-on-demand hydraulic-driven, suction-type fan with remote-mounted drive

<b>Powertrain</b>	
Maximum Travel Speed	
Low	2.2 mph (3.5 km/h)
High	3.4 mph (5.5 km/h)

<b>Hydraulics</b>	
Open center, load sensing	
<b>Main Pumps</b>	2 variable-displacement axial-piston pumps
Maximum Rated Flow	2 x 56.0 gpm (2 x 212 L/m)
<b>Pilot Pump</b>	one gear
Maximum Rated Flow	7.9 gpm (30 L/m)
Pressure Setting	580 psi (3999 kPa)
<b>System Operating Pressure</b>	
Implement Circuits	4,980 psi (34 336 kPa)
Travel Circuits	4,980 psi (34 336 kPa)
Swing Circuits	4,980 psi (34 336 kPa)
Power Boost	5,270 psi (36 335 kPa)
<b>Controls</b>	pilot levers, short stroke, low effort; hydraulic pilot controls with shutoff lever

<b>Cylinders</b>			
Heat-treated, chrome-plated, polished cylinder rods; hardened-steel (replaceable bushings) pivot pins			
	<i>Bore</i>	<i>Rod Diameter</i>	<i>Stroke</i>
Boom (2)	4.72 in. (120 mm)	3.35 in. (85 mm)	49.61 in. (1260 mm)
Arm (1)	5.31 in. (135 mm)	3.74 in. (95 mm)	58.07 in. (1475 mm)
Bucket (1)	4.53 in. (115 mm)	3.15 in. (80 mm)	41.73 in. (1060 mm)

<b>Electrical</b>	
Batteries	2 x 12 volt
Reserve Capacity	440 min.
Alternator Rating	80 amp
<b>Work Lights</b>	2 halogen (one mounted on boom, one mounted on frame)

<b>Undercarriage</b>	<b>200D</b>	<b>200D LC</b>
Planetary final drives with axial-piston motors		
Carrier Rollers (per side)	2	2
Track Rollers (per side)	7	8
Shoes (per side)	46	49
Drawbar Pull	45,620 lb. (20 711 kg)	45,620 lb. (20 711 kg)
Track		
Adjustment	hydraulic	hydraulic
Guides	center	center
Chain	sealed and lubricated	sealed and lubricated

<b>Swing Mechanism</b>	<b>200D / 200D LC</b>	
Swing Speed	13.3 rpm	
Swing Torque	50,662 lb.-ft. (68 900 Nm)	

<b>Ground Pressure</b>	<b>200D</b>	<b>200D LC</b>
Triple Semi-Grouser Shoes		
24 in. (600 mm)	6.90 psi (47.6 kPa)	6.87 psi (47.4 kPa)
28 in. (700 mm)	6.10 psi (42.1 kPa)	6.08 psi (41.9 kPa)
32 in. (800 mm)	5.30 psi (36.5 kPa)	5.30 psi (36.5 kPa)

**Serviceability** **200D /200D LC**

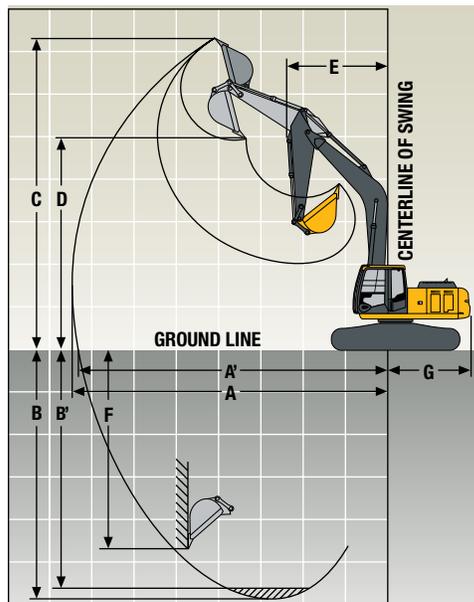
**Refill Capacities**

Fuel Tank	106 gal. (400.0 L)
Cooling System	27.6 qt. (26.1 L)
Engine Oil with Filter	24 qt. (23.0 L)
Hydraulic Tank	36 gal. (135.0 L)
Hydraulic System	63.4 gal. (240.0 L)
Gearbox	
Propel (each)	7.2 qt. (6.8 L)
Swing	7.0 qt. (6.2 L)
Pump Drive	1.1 qt. (1.0 L)

<b>Operating Weights</b>	<b>200D</b>	<b>200D LC</b>
With Full Fuel Tank; 175-lb. (79 kg) Operator; 42-in. (1065 mm), 1.19-cu.-yd. (0.91 m³), 1,951-lb. (886 kg) Heavy-Duty Bucket; 9-ft. 7-in. (2.91 m) Arm; 10,463-lb. (4750 kg) Counterweight; and 32-in. (800 mm) Triple Semi-Grouser Shoes	48,617 lb. (22 072 kg)	49,940 lb. (22 673 kg)

**Optional Components**

Undercarriage with Triple Semi-Grouser Shoes		
24 in. (600 mm)	14,873 lb. (6752 kg)	16,196 lb. (7353 kg)
28 in. (700 mm)	15,733 lb. (7143 kg)	17,056 lb. (7743 kg)
32 in. (800 mm)	16,381 lb. (7437 kg)	17,704 lb. (8038 kg)
One-Piece Boom (with arm cylinder)	3,815 lb. (1732 kg)	3,815 lb. (1732 kg)
Arm with Bucket Cylinder and Linkage		
7 ft. 11 in. (2.42 m)	2,044 lb. (928 kg)	2,044 lb. (928 kg)
9 ft. 7 in. (2.91 m)	2,181 lb. (990 kg)	2,181 lb. (990 kg)
Boom Lift Cylinders (2) Total Weight	750 lb. (341 kg)	750 lb. (341 kg)
42-in. (1065 mm), 1.19-cu.-yd. (0.91 m³) Heavy-Duty Bucket	1,951 lb. (886 kg)	1,951 lb. (886 kg)
Counterweight (standard)	10,463 lb. (4750 kg)	10,463 lb. (4750 kg)



<b>Operating Dimensions</b>	<b>200D</b>		<b>200D LC</b>	
	<i>Arm Length</i>	<i>Arm Length</i>	<i>Arm Length</i>	<i>Arm Length</i>
	7 ft. 11 in. (2.42 m)	9 ft. 7 in. (2.91 m)	7 ft. 11 in. (2.42 m)	9 ft. 7 in. (2.91 m)
Arm Force with 42-in. (1065 mm) Heavy-Duty Bucket with Power Boost	27,877 lb. (124.0 kN)	22,924 lb. (102.0 kN)	27,877 lb. (124.0 kN)	22,924 lb. (102.0 kN)
Bucket Digging Force with 42-in. (1065 mm) 1.19-cu.-yd. (0.91 m³) Heavy-Duty Bucket with Power Boost	29,099 lb. (129.4 kN)	29,099 lb. (129.4 kN)	29,099 lb. (129.4 kN)	29,099 lb. (129.4 kN)
Lifting Capacity Over Front at Ground Level				
20-ft. (6.1 m) Reach with Power Boost	14,607 lb. (6632 kg)	13,223 lb. (6003 kg)	14,533 lb. (6598 kg)	14,248 lb. (6469 kg)
<b>A</b> Maximum Reach	30 ft. 11 in. (9.43 m)	32 ft. 7 in. (9.92 m)	30 ft. 11 in. (9.43 m)	32 ft. 7 in. (9.92 m)
<b>A'</b> Maximum Reach at Ground Level	30 ft. 4 in. (9.25 m)	32 ft. 0 in. (9.75 m)	30 ft. 4 in. (9.25 m)	32 ft. 0 in. (9.75 m)
<b>B</b> Maximum Digging Depth	20 ft. 3 in. (6.18 m)	21 ft. 11 in. (6.68 m)	20 ft. 3 in. (6.18 m)	21 ft. 11 in. (6.68 m)
<b>B'</b> Maximum Digging Depth at 8-ft. (2.44 m) Flat Bottom	19 ft. 6 in. (5.95 m)	21 ft. 4 in. (6.50 m)	19 ft. 6 in. (5.95 m)	21 ft. 4 in. (6.50 m)
<b>C</b> Maximum Cutting Height	31 ft. 9 in. (9.67 m)	32 ft. 11 in. (10.04 m)	31 ft. 9 in. (9.67 m)	32 ft. 11 in. (10.04 m)
<b>D</b> Maximum Dumping Height	22 ft. 5 in. (6.83 m)	23 ft. 7 in. (7.18 m)	22 ft. 5 in. (6.83 m)	23 ft. 7 in. (7.18 m)
<b>E</b> Minimum Swing Radius	10 ft. 9 in. (3.28 m)	10 ft. 5 in. (3.18 m)	10 ft. 9 in. (3.28 m)	10 ft. 5 in. (3.18 m)
<b>F</b> Maximum Vertical Wall	17 ft. 5 in. (5.30 m)	19 ft. 8 in. (5.99 m)	17 ft. 5 in. (5.30 m)	19 ft. 8 in. (5.99 m)
<b>G</b> Tail Swing Radius	9 ft. 0 in. (2.75 m)	9 ft. 0 in. (2.75 m)	9 ft. 0 in. (2.75 m)	9 ft. 0 in. (2.75 m)

# ESPECIFICACIONES

## Motor

El motor diesel Volvo de nueva generación usa un sistema de inyección directa en el tubo de distribución de combustible para conseguir emisiones más bajas, mayor rendimiento y eficiencia de combustible. El motor usa inyectores de combustible precisos de alta presión, un turbocompresor e intercooler y controles electrónicos de motor para optimizar el funcionamiento de la máquina.

**Sistema de ralentí automático:** reduce el régimen del motor a ralentí cuando no se activan palancas o pedales, con lo que se reduce el consumo de combustible y los niveles de ruido en la cabina.

<b>Motor</b>	Volvo D6E EAE2
<b>Salida de potencia a</b>	30 r/s (1,800 rpm)
<b>Neta (ISO 9249/SAE J1349)</b>	110 kW (150 CV)
<b>Bruta (SAE J1995)</b>	123 kW (167 CV)
<b>Par máximo a 1,350 rpm</b>	730 Nm
<b>Núm. de cilindros</b>	6
<b>Cilindrada</b>	5.7 l
<b>Calibre</b>	98 mm
<b>Carrera</b>	126 mm

## Sistema eléctrico

Sistema eléctrico de gran capacidad que está bien protegido. Utilizamos terminales de cable de doble cierre y a prueba de agua para asegurar conexiones sin óxido. Los principales relés y válvulas solenoides están apantallados para evitar daños.

**Contronics:** ofrece una supervisión avanzada de las funciones de la máquina e importante información para diagnósticos.

<b>Tensión</b>	24 V
<b>Baterías</b>	2 x 12 V
<b>Capacidad de la batería</b>	150 Ah
<b>Alternador</b>	28 V/80 A

## Capacidades

<b>Depósito de combustible</b>	350 l
<b>Sistema hidráulico, total</b>	295 l
<b>Depósito hidráulico</b>	160 l
<b>Aceite del motor</b>	25 l
<b>Refrigerante del motor</b>	32 l
<b>Unidad reductora de giro</b>	8.6 l
<b>Unidad reductora de traslación</b>	2 x 5.8 l

## Sistema de giro

La superestructura gira impulsada por un motor de pistones axiales y un reductor de engranajes planetarios. El freno automático de retención de giro y la válvula de amortiguación forman parte del equipamiento de serie.

<b>Velocidad máxima de giro</b>	11.6 rpm
<b>Par máximo de giro</b>	76.6 kNm

## Sistema de traslación

Cada oruga cuenta con un motor de traslación de dos velocidades. Los frenos de oruga son unidades multidiscos de aplicación por muelle y liberación hidráulica. El motor de transporte, el freno y los engranajes planetarios están bien protegidos en el bastidor de la oruga.

<b>Máx. fuerza de tracción</b>	183 kN (18,673 kg)
<b>Velocidad máxima de traslación</b>	3.2/5.5 km/h
<b>Rampa máxima superable</b>	35° (70%)

## Carro inferior

El carro inferior cuenta con un resistente bastidor en X. Está equipado de serie con cadenas de oruga lubricadas y herméticas.

## EC210B LC Prime

<b>Nº. de zapatas</b>	2 x 49
<b>Paso del eslabón</b>	190 mm
<b>Ancho de zapata, triple garra</b>	500/600/700/800/900 mm

<b>Ancho de zapata, triple garra, HD</b>	600 mm
<b>Ancho de zapata, doble garra</b>	700 mm
<b>Nº. de rodillos inferiores</b>	2 x 8
<b>Nº. de rodillos superiores</b>	2 x 2

## EC210B LR prime

<b>Nº. de zapatas</b>	2 x 49
<b>Paso del eslabón</b>	190 mm
<b>Ancho de zapata, triple garra</b>	800/900 mm
<b>Nº. de rodillos inferiores</b>	2 x 8
<b>Nº. de rodillos superiores</b>	2 x 2

## Sistema hidráulico

El sistema hidráulico, también conocido como el control de modo de trabajo integrado está diseñado para ofrecer gran productividad, gran capacidad de excavación, gran precisión de maniobra y buena economía de combustible. El sistema de suma, la prioridad de la pluma, el brazo y el giro, así como la regeneración de la pluma y el brazo dotan a la máquina de un rendimiento óptimo.

Estas importantes funciones están incluidas en el sistema:

**Sistema de suma de flujos:** combina el flujo de ambas bombas hidráulicas para garantizar rápidos tiempos de ciclo y una gran productividad.

**Prioridad de la pluma:** da prioridad al funcionamiento de la pluma para que la elevación sea más rápida al cargar o en excavaciones profundas.

**Prioridad del brazo:** da prioridad al funcionamiento del brazo para obtener ciclos más rápidos en operaciones de nivelación o para aumentar el llenado de la cuchara al excavar.

**Prioridad de giro:** da prioridad a las funciones de giro para acelerar operaciones simultáneas.

**Sistema de regeneración:** evita la cavitación y transmite flujo a otros movimientos durante operaciones simultáneas para aumentar al máximo la productividad.

**Amplificación de la potencia (Power Boost):** aumentan todas las fuerzas de excavación y elevación.

**Válvulas de retención:** las válvulas de retención de brazo y pluma impiden que el equipo de excavación se mueva.

## Bomba principal

**Tipo** 2 bombas de pistones axiales y de desplazamiento variable

**Caudal máximo** 2 x 200 l/min

## Bomba piloto

**Tipo** bomba de engranajes

**Caudal máximo** 1 x 18 l/min

## Motores hidráulicos

**Traslación** motores de pistones axiales y desplazamiento variable con freno mecánico

**Giro** motor de pistones axiales y desplazamiento fijo con freno mecánico

## Ajuste de válvula de alivio

**Implemento** 32.4/34.3 Mpa (330/350 kg/cm<sup>2</sup>)

**Sistema de traslación** 34.3 Mpa (350 kg/cm<sup>2</sup>)

**Sistema de giro** 27.9 Mpa (285 kg/cm<sup>2</sup>)

**Sistema piloto** 3.9 Mpa (40 kg/cm<sup>2</sup>)

## Cilindros hidráulicos

<b>Pluma</b>	2
<b>Calibre x Carrera</b>	ø125 x 1,235 mm
<b>Brazo</b>	1
<b>Calibre x Carrera</b>	ø135 x 1,540 mm
<b>Cuchara</b>	1
<b>Calibre x Carrera</b>	
<b>Brazo de 2,5/2,9/3,5 m</b>	ø120 x 1,065 mm
<b>Brazo de 2,0 m</b>	ø130 x 1,040 mm
<b>Brazo LR</b>	ø100 x 865 mm

## Cabina

La cabina del operador es de fácil acceso por la amplia entrada de la puerta. La cabina está suspendida en soportes de amortiguación hidráulica para reducir los niveles de sacudidas y vibraciones. Estos soportes, en combinación con el revestimiento insonorizante, reducen los niveles de ruido. La cabina dispone de una visibilidad excelente en todas las direcciones. El parabrisas puede correrse fácilmente hacia arriba y el cristal inferior puede desmontarse y guardarse en la puerta lateral.

## Sistema integrado de aire acondicionado y calefacción:

el aire filtrado y presurizado de la cabina se suministra mediante un ventilador controlado automáticamente. El aire se distribuye a través de la cabina mediante 13 puntos de ventilación.

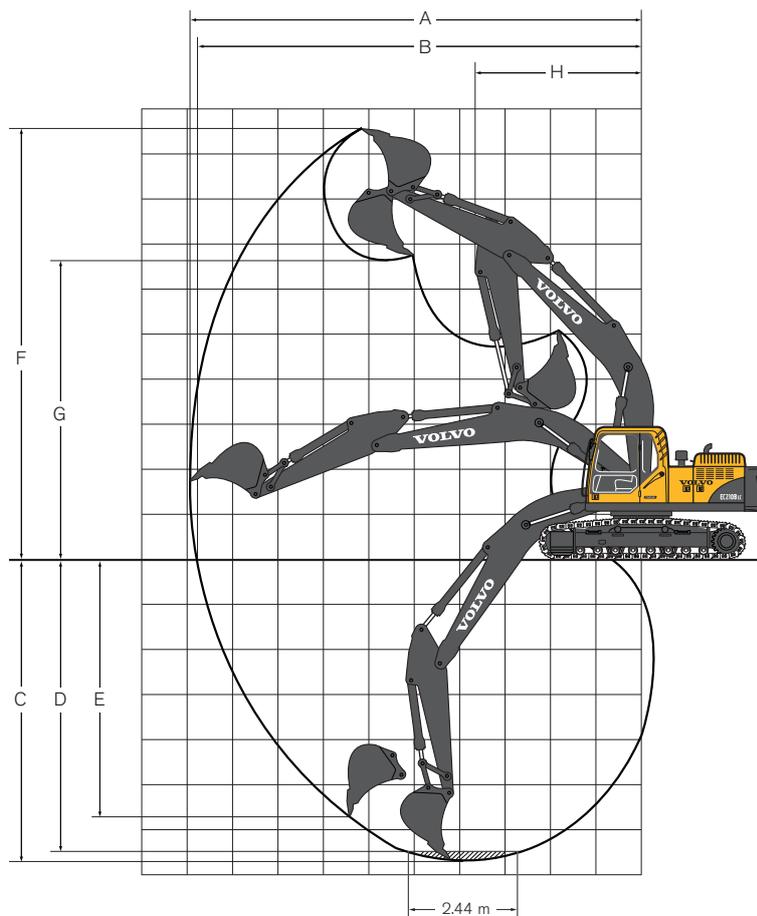
## Asiento ergonómico del operador:

el asiento ajustable y la consola de la palanca universal de control se mueven de forma independiente a conveniencia del operador. El asiento dispone de nueve ajustes diferentes más un cinturón de seguridad para el confort y la seguridad del operador.

**Nivel de ruido en la cabina conforme a ISO 6396:** LpA 70 dB(A)

**Nivel de ruido externo conforme a ISO 6395 y a la Directiva de la UE 2000/14/CE:** LwA 104 dB(A)

## Rango de trabajo y fuerzas de excavación



Máquina con unidad de cuchara de fijación directa	Unidad	EC210B LC prime				EC210B LR prime
		5.7 m boom				8.85 m boom
		Brazo de 2,0 m	Brazo de 2,5 m	Brazo de 2,9 m	Brazo de 3,5 m	Brazo de 6,25 m
A. Alcance máximo de excavación	mm	9,090	9,540	9,940	10,395	15,810
B. Alcance máximo de excavación en el suelo	mm	8,910	9,350	9,750	10,240	15,710
C. Profundidad máxima de excavación	mm	5,830	6,330	6,730	7,330	12,105
D. Profundidad máxima de excavación (nivel 2,44 m)	mm	5,560	6,110	6,510	7,150	12,000
E. Profundidad máxima de excavación en muro vertical	mm	4,800	5,520	5,830	6,170	11,185
F. Altura máxima de corte	mm	8,940	9,220	9,450	9,460	13,300
G. Altura máxima de vertido	mm	6,180	6,430	6,650	6,695	10,950
H. Radio de giro mínimo de la parte delantera	mm	3,800	3,670	3,650	3,630	5,210

Fuerzas de excavación con unidad de cuchara de fijación directa,		Unidad	EC210B LC prime				EC210B LR prime
			5.7 m boom				8.85 m boom
			Brazo de 2,0 m	Brazo de 2,5 m	Brazo de 2,9 m	Brazo de 3,5 m	Brazo de 6,25 m
Radio de la cuchara		mm	1,470	1,470	1,470	1,470	1,250
Fuerza de arranque - cuchara (Normal/Amplificación de potencia)	SAE J1179	kN	137.0/150.0	122.6/130.4	122.6/130.4	122.6/130.4	67.9
	ISO 6015	kN	152.0/167.0	136.3/147.1	136.3/147.1	136.3/147.1	76.8
Fuerza de desgarre - brazo (Normal/Amplificación de potencia)	SAE J1179	kN	134.0/146.0	110.4/117.2	95.6/103.0	88.0/93.0	44.1
	ISO 6015	kN	138.0/150.0	113.7/120.7	98.2/104.9	89.0/95.0	44.7
Ángulo de rotación, cuchara		Grados	175	175	175	175	178

# Especificaciones

## Motor 650J LT / 650J XLT / 650J LGP

Fabricante y modelo. . . . .	John Deere 4045H
Normas de emisiones para uso fuera de carretera . . . . .	homologado según normas de emisiones Tier 3 de la EPA
Cilindros. . . . .	4
Cilindrada. . . . .	4,5 l (276 pulg <sup>3</sup> )
Potencia nominal neta SAE a 2200 rpm . . . . .	74 kW (99 hp)
Par motor máximo neto a 1200 rpm . . . . .	447 N·m (329 lb·pie)
Aspiración . . . . .	turboalimentador compensador de altura con enfriador de aire de carga
Lubricación . . . . .	sistema de presión con filtro atornillable de caudal pleno y enfriador de aceite/agua
Filtro de aire. . . . .	tipo seco con elemento de seguridad doble, válvula evacuadora
Trabajo en pendientes (ángulo máximo). . . . .	45°

## Enfriamiento

Ventilador de enfriamiento tipo soplador	
Capacidad del refrigerante del motor . . . . .	-37°C (-34°F)
Radiador del motor. . . . .	10 aletas por pulgada
Enfriador hidrostático y enfriador hidráulico (aceite/aire) . . . . .	10 aletas por pulgada
Enfriador de aire de carga (aire/aire) . . . . .	10 aletas por pulgada

## Tren de potencia

<b>Transmisión</b> . . . . .	mando hidrostático de trayectoria doble con control electrónico; la función de detección de carga ajusta automáticamente la velocidad y potencia según los cambios en las condiciones de carga; cada cadena es impulsada por una bomba de émbolo de caudal variable y un motor de dos velocidades; el desacelerador controla la velocidad; bloqueo de la transmisión en punto muerto con interruptor de arranque de seguridad
Velocidades de propulsión (avance y retroceso) . . . . .	0-8,0 km/h (0-5,0 millas/h)
<b>Dirección</b> . . . . .	control de dirección, sentido de marcha y contrarrotación de una sola palanca; los virajes a máxima potencia y las velocidades infinitamente variables de las orugas permiten una maniobrabilidad ilimitada y óptimo control; la dirección hidrostática elimina la necesidad de tener embragues y frenos de dirección
<b>Mandos finales</b> . . . . .	los mandos finales de reducción triple y para servicio severo se conectan directamente al chasis principal y están aislados de las cargas del bastidor de orugas y del bastidor de la hoja topadora
<b>Frenos</b> . . . . .	el frenado hidrostático (dinámico) detiene la máquina cada vez que se mueva la palanca de control de sentido de marcha a punto muerto o se pise el desacelerador hasta su tope
<b>Frenos de servicio</b> . . . . .	el frenado hidrostático se activa cada vez que se mueva la palanca de control de sentido de marcha a punto muerto o se pise el desacelerador hasta su tope
<b>Frenos de estacionamiento</b> . . . . .	una exclusiva característica de seguridad aplica los frenos de discos múltiples en baño de aceite automáticamente cada vez que el motor se pare, el operador pise el pedal del desacelerador hasta la posición de frenado, o la palanca de bloqueo de estacionamiento esté en la posición de estacionamiento; no se puede conducir la máquina con el freno aplicado, lo que reduce el desgaste y la necesidad de hacer ajustes

## Sistema hidráulico

Sistema hidráulico de centro abierto con bomba de engranajes	
Caudal de la bomba a 2200 rpm . . . . .	56,8 l/min (15 gal/min)
Presión de alivio del sistema . . . . .	20 684 kPa (3000 psi)
Filtro de retorno de aceite . . . . .	10 micrones
Controles . . . . .	válvula hidráulica de 3 funciones con barra en T de una sola palanca de control de fácil accionamiento

## Sistema eléctrico

Voltaje . . . . .	12 V
Capacidad de la batería . . . . .	950 A de arranque en frío
Capacidad de reserva. . . . .	190 min
Capacidad del alternador . . . . .	65 A
<b>Luces estándar</b> . . . . .	3 en total: montadas en la parrilla (2) y en la parte trasera (1), y reflectores traseros (2)

Tren de rodaje	650J LT		650J XLT		650J LGP	
<b>Orugas</b>	John Deere Dura-Trax™, pasadores y bujes con temple profundo y sellados de por vida, rodillos superiores y ruedas guía permanentemente sellados y lubricados		John Deere Dura-Trax, pasadores y bujes con temple profundo y sellados de por vida, rodillos superiores y ruedas guía permanentemente sellados y lubricados		John Deere Dura-Trax™, pasadores y bujes con temple profundo y sellados de por vida, rodillos superiores y ruedas guía permanentemente sellados y lubricados	
Ancho de vía (estándar)	1549 mm (5 pies 1 pulg)		1549 mm (5 pies 1 pulg)		1753 mm (5 pies 9 pulg)	
Ancho de garra (centro cerrado, barra única)	457 mm (18 pulg)		457 mm (18 pulg)		711 mm (28 pulg)	
Cadena	sellada y lubricada		sellada y lubricada		sellada y lubricada	
Zapatas de cadena (cada lado)	38		40		40	
Rodillos de cadena (brida sencilla, cada lado)	6		7		7	
<b>Oruga de tren de rodaje</b>	<i>Estándar</i>	<i>Vida útil máxima</i>	<i>Estándar</i>	<i>Vida útil máxima</i>	<i>Estándar</i>	<i>Vida útil máxima</i>
Largo de la oruga en el suelo	2210 mm (7 pies 3 pulg)	2210 mm (7 pies 3 pulg)	2337 mm (7 pies 8 pulg)	2337 mm (7 pies 8 pulg)	2337 mm (7 pies 8 pulg)	2337 mm (7 pies 8 pulg)
Superficie de contacto con el suelo	20 206 cm <sup>2</sup> (3132 pulg <sup>2</sup> )	20 206 cm <sup>2</sup> (3132 pulg <sup>2</sup> )	21 368 cm <sup>2</sup> (3312 pulg <sup>2</sup> )	21 368 cm <sup>2</sup> (3312 pulg <sup>2</sup> )	33 239 cm <sup>2</sup> (5152 pulg <sup>2</sup> )	33 239 cm <sup>2</sup> (5152 pulg <sup>2</sup> )
Presión sobre el suelo	40,7 kPa (5,9 psi)	42,1 kPa (6,1 psi)	38,6 kPa (5,6 psi)	40,0 kPa (5,8 psi)	26,2 kPa (3,8 psi)	27,6 kPa (4,0 psi)
Paso de cadenas	171 mm (6,73 pulg)		171 mm (6,73 pulg)		171 mm (6,73 pulg)	

## Acceso para servicio

### Capacidades de llenado

Tanque de combustible	178 l (47 gal)
Sistema de enfriamiento con tanque de recuperación	16 l (17 qt)
Aceite del motor con filtro	14 l (15 qt)
Depósito de la transmisión con filtro	43 l (11,3 gal)
Mando final (c/u)	6,6 l (7 qt)
Depósito hidráulico y filtro	32,2 l (8,5 gal)

## Pesos operacionales

Con tanque de combustible lleno, operador de 79 kg (175 lb), ROPS y equipo estándar			
Hoja de 2667 mm (105 pulg) y zapatas de oruga de 457 mm (18 pulg)	8419 kg (18 560 lb)	8455 kg (18 600 lb)	N/C
Hoja de 3251 mm (128 pulg) y zapatas de oruga de 711 mm (28 pulg)			8977 kg (19 750 lb)
<b>Componentes opcionales</b>			
Tren de rodaje de vida útil máxima	277 kg (610 lb)	295 kg (650 lb)	333 kg (735 lb)
Protectores contra rocas (4)	118 kg (260 lb)	134 kg (295 lb)	118 kg (260 lb)
Protectores contra rocas			
Para tren de rodaje de vida útil máxima	82 kg (181 lb)	96 kg (211 lb)	96 kg (211 lb)
Zapatas de oruga de 508 mm (20 pulg)	79 kg (174 lb)	83 kg (183 lb)	- 344 kg (- 760 lb)
Zapatas de oruga de 610 mm (24 pulg) (ajuste al peso básico)			- 172 kg (- 380 lb)
Cabina	306 kg (675 lb)	306 kg (675 lb)	306 kg (675 lb)
Contrapeso			
Trasero (c/u)	150 kg (330 lb) incl. en peso básico	150 kg (330 lb)	150 kg (330 lb)
Delantero (c/u)	209 kg (240 lb) incl. en peso básico	209 kg (240 lb)	209 kg (240 lb)
Gancho de remolque delantero	incl. en peso básico	incl. en peso básico	incl. en peso básico
Enganche de recuperación	23 kg (50 lb)	23 kg (50 lb)	23 kg (50 lb)
Barra de tiro extendida	33 kg (72 lb)	33 kg (72 lb)	33 kg (72 lb)
Levantadores de ramas	104 kg (229 lb)	104 kg (229 lb)	104 kg (229 lb)
Rejillas			
Trasera	34 kg (76 lb)	34 kg (76 lb)	34 kg (76 lb)
Lateral	43 kg (94 lb)	43 kg (94 lb)	43 kg (94 lb)
Delantera y puertas	81 kg (179 lb)	81 kg (179 lb)	81 kg (179 lb)
Malacate			
4000S	652 kg (1437 lb)	652 kg (1437 lb)	652 kg (1437 lb)
Guiacabos de 4 rodillos	85 kg (187 lb)	85 kg (187 lb)	85 kg (187 lb)
Desgarrador tipo paralelogramo	981 kg (2163 lb)	981 kg (2163 lb)	981 kg (2163 lb)
Bastidor de sección en C totalmente hidráulico para servicio severo (sin hoja)	- 628 kg (- 1384 lb)	- 628 kg (- 1384 lb)	- 667 kg (- 1470 lb)
Hoja de 2921 mm (115 pulg), bastidor con sección en C plenamente hidráulico para servicio severo (ajuste al peso básico)			- 61 kg (- 134 lb)
Hoja de 3073 mm (121 pulg), bastidor con sección en C plenamente hidráulico para servicio severo (ajuste al peso básico)			- 33 kg (- 74 lb)

Anexo 13. Especificaciones tractor John Deere 700J.

<b>Motor</b>	<b>700J LT / 700J XLT / 700J LGP</b>
Fabricante y modelo . . . . .	John Deere PowerTech™ 6068H
Normas de emisiones fuera de la carretera . . . . .	Tier 3 de la EPA/Etapa IIIA de la UE
Cilindros . . . . .	6
Cilindrada . . . . .	6,8 L (414 in³)
Potencia nominal neta SAE en hp (kW) a	
2100 r. p. m. . . . .	86 kW (115 hp)
Par máximo neto a 1200 r. p. m. . . . .	537 Nm (395 lb-ft)
Aspiración . . . . .	Turboalimentado con enfriador de aire de carga
Filtro de aire. . . . .	De etapa doble, de tipo seco, con elemento de seguridad, prefiltro e indicador de obstrucción montado en el tablero

**Enfriamiento**

Ventilador enfriador de tipo soplador

Clasificación del refrigerante del motor . . . . . -37 °C (-34 °F)

**Tren de potencia**

**Transmisión** . . . . . mando hidrostático de doble circuito, con control electrónico; la función de detección de carga ajusta automáticamente la velocidad y la potencia para igualar las condiciones de cargas variables; cada cadena individual está impulsada por una combinación de bomba de pistón de desplazamiento variable y motor; el decelerador controla la velocidad al mantenerla en 8,9 km/h (5,5 mph)

---

Velocidades de desplazamiento (avance y marcha atrás) . . . . . De 0 a 8,9 km/h (de 0 a 5,5 mph)

**Dirección** . . . . . dirección de palanca simple, control de dirección y de contrarrotación, los giros de potencia completos y las velocidades infinitamente variables de las cadenas proporcionan una maniobrabilidad y un control óptimos; la dirección hidrostática elimina los embragues de dirección y los frenos

**Mandos finales.** . . . . . los mandos finales de reducción triple para servicio pesado están fijados directamente en los bastidores principales y están aislados del bastidor de las cadenas y de las cargas que soporta el bastidor del tractor

**Frenos.** . . . . . los frenos hidrostáticos (dinámicos) detienen la máquina cuando la palanca de dirección/giro se mueve a la posición neutral o se presiona el decelerador hasta el tope

**Frenos de servicio** . . . . . los frenos hidrostáticos (dinámicos) detienen la máquina siempre que se mueva la palanca de control de la dirección/giro a la posición neutral o se presione el decelerador hasta el tope

**Frenos de estacionamiento** . . . . . el exclusivo freno de estacionamiento acciona los frenos de discos húmedos múltiples automáticamente cada vez que se detiene el motor o cuando el operador presiona el pedal del decelerador hasta la posición de freno; cada vez que la unidad esté en punto muerto durante 3 segundos (y se detecte movimiento) o cuando la palanca del freno de estacionamiento se encuentre en la posición de estacionamiento; la máquina no se puede conducir con el freno activado, lo que reduce el desgaste o la necesidad de ajustes

**Sistema hidráulico**

Sistema hidráulico de centro abierto con bomba de engranajes de desplazamiento fijo

Presión de liberación del sistema . . . . . 22 063 kPa (3200 psi)

Flujo de la bomba a 2100 r. p. m. . . . . 95 L/m (25 gpm)

Filtro, aceite de retorno . . . . . 10 µm

Controles . . . . . Válvula hidráulica de 3 funciones con palanca simple de bajo esfuerzo con barra en T

**Eléctrico**

Tensión . . . . . 24 V

Capacidad de la batería . . . . . 950 CCA

Capacidad de reserva . . . . . 190 min

Potencia del alternador . . . . . 55 A

**Luces estándar.** . . . . . 3 en total: (2) montadas en la parrilla y (1) montada en la parte trasera, y (2) reflectores traseros)

<b>Tren de rodaje</b>	<b>700J LT</b>	<b>700J XLT</b>	<b>700J LGP</b>
<b>Cadenas</b> . . . . .	Dura-Trax™ de John Deere presenta componentes de gran tamaño, tratados con calor; los pasadores y los cojinetes están sellados de por vida, los rodillos y las ruedas guía están sellados y lubricados de manera permanente; los cobertores del bastidor en todo el largo de la cadena reducen la acumulación de material y facilitan la limpieza		
Entrevía (estándar) . . . . .	1778 mm (70 in)	1778 mm (70 in)	1981 mm (78 in)
Ancho de las garras . . . . .	508 mm (20 in)	559 mm (22 in)	762 mm (30 in)
Despejo sobre el suelo con garra de barra			
simple (excluida la altura de la garra) . . . . .	391 mm (15,4 in)	391 mm (15,4 in)	391 mm (15,4 in)
Cadena . . . . .	sellada y lubricada	sellada y lubricada	sellada y lubricada
Zapatas (a cada lado) . . . . .	37	39	39
Rodillo inferiores . . . . .	6	7	7
Funcionamiento en pendientes (ángulo máximo) . . . . .	45°	45°	45°

<b>Tren de rodaje (continuación)</b>	<b>700J LT</b>		<b>700J XLT</b>		<b>700J LGP</b>	
<b>Cadena del tren de rodaje</b> . . . . .	<i>Estándar</i>	<i>Vida Máxima</i>	<i>Estándar</i>	<i>Vida Máxima</i>	<i>Estándar</i>	<i>Vida Máxima</i>
Largo de la cadena sobre el suelo . . . . .	2423 mm (95,4 in)	2423 mm (95,4 in)	2616 mm (103 in)	2616 mm (103 in)	2616 mm (103 in)	2616 mm (103 in)
Área de contacto con el suelo . . . . .	24 619 cm <sup>2</sup> (3816 in <sup>2</sup> )	24 619 cm <sup>2</sup> (3816 in <sup>2</sup> )	29 239 cm <sup>2</sup> (4532 in <sup>2</sup> )	29 239 cm <sup>2</sup> (4532 in <sup>2</sup> )	39 871 cm <sup>2</sup> (6180 in <sup>2</sup> )	39 871 cm <sup>2</sup> (6180 in <sup>2</sup> )
Presión sobre el suelo . . . . .	46,9 kPa (6,8 psi)	48,3 kPa (7,0 psi)	41,4 kPa (6,0 psi)	42,7 kPa (6,2 psi)	31,7 kPa (4,6 psi)	32,4 kPa (4,7 psi)
Paso de la cadena . . . . .	190,5 mm (7,5 in)					

<b>Facilidad de servicio</b>	<b>700J LT / 700J XLT / 700J LGP</b>	
<b>Capacidades de recarga</b>		
Tanque de combustible con tapa trabable . . . . .	227 L (60 gal)	
Sistema de enfriamiento con tanque de recuperación . . . . .	21,2 L (5,6 gal)	
Aceite del motor con filtro . . . . .	19 L (20 cuartos de gal)	
Depósito de la transmisión con filtro . . . . .	65,1 L (17,2 gal)	
Mando final (cada uno) . . . . .	13 L (14 cuartos de gal)	
Filtro y depósito hidráulico . . . . .	51,1 L (13,5 gal)	
Malacate John Deere 4000S (si está instalado) . . . . .	38 L (10 gal)	

<b>Pesos operativos</b>	<b>700J LT</b>	<b>700J XLT</b>	<b>700J LGP</b>
Con equipo estándar, estructuras protectoras contra vuelcos, tanques de combustible llenos y 79 kg (175 lb) operadores			
3048 mm (120 in) Hoja y zapatas de cadenas de 510 mm (20 in) . . . . .	11 840 kg (26 102 lb)		
3048 mm (120 in) Hoja y zapatas de cadenas de 560 mm (22 in) . . . . .		12 303 kg (27 124 lb)	
3353 mm (132 in) Hoja y zapatas de cadenas de 760 mm (30 in) . . . . .			12 832 kg (28 290 lb)

<b>Componentes opcionales</b>	<b>700J LT</b>	<b>700J XLT</b>	<b>700J LGP</b>
Protectores contra rocas (4) . . . . .	130 kg (287 lb)	130 kg (287 lb)	N/C
Tren de rodaje de Vida Máxima . . . . .	355 kg (287 lb)	373 kg (822 lb)	373 kg (822 lb)
Zapatas de la cadena de 510 mm (20 in) . . . . .	en la base	- 120 kg (- 265 lb)	- 613 kg (- 1351 lb)
Zapatas de las cadenas de 560 mm (22 in) . . . . .	114 kg (252 lb)	en la base	- 493 kg (- 1086 lb)
Zapatas de las cadenas de 610 mm (24 in) . . . . .	N/C	N/C	- 371 kg (- 818 lb)
Zapatas de las cadenas de 760 mm (30 in) . . . . .	N/C	N/C	en la base
Zapatas para pantanos 760 mm (30 in) . . . . .	N/C	N/C	- 14 kg (- 31 lb)
Cabina con calentador y acondicionador de aire . . . . .	288 kg (635 lb)	288 kg (635 lb)	288 kg (635 lb)
Contrapeso, delantero (cada uno) . . . . .	172 kg (380 lb)	172 kg (380 lb)	172 kg (380 lb)
Gancho de remolque delantero . . . . .	8 kg (17 lb)	8 kg (17 lb)	8 kg (17 lb)
Enganche de recuperación . . . . .	31 kg (68 lb)	31 kg (68 lb)	31 kg (68 lb)
Barra de tiro extendida . . . . .	88 kg (195 lb)	88 kg (195 lb)	88 kg (195 lb)
Levantadores de ramas . . . . .	155 kg (341 lb)	155 kg (341 lb)	155 kg (341 lb)
Rejilla trasera			
Techo . . . . .	20 kg (45 lb)	20 kg (45 lb)	20 kg (45 lb)
Cabina . . . . .	41 kg (91 lb)	41 kg (91 lb)	41 kg (91 lb)
Rejillas			
Lateral . . . . .	49 kg (108 lb)	49 kg (108 lb)	49 kg (108 lb)
Frente y puertas			
Techo . . . . .	54 kg (120 lb)	54 kg (120 lb)	54 kg (120 lb)
Cabina . . . . .	68 kg (151 lb)	68 kg (151 lb)	68 kg (151 lb)
Malacate 4000S . . . . .	652 kg (1437 lb)	652 kg (1437 lb)	652 kg (1437 lb)
Guía del cable, 4 rodillos . . . . .	85 kg (187 lb)	85 kg (187 lb)	85 kg (187 lb)
Desgarrador con forma de paralelogramo . . . . .	1444 kg (3183 lb)	1444 kg (3183 lb)	1444 kg (3183 lb)
3353 mm (132 in) Hoja para LT . . . . .	64 kg (140 lb)	64 kg (140 lb)	en la base
Bastidor C para servicio pesado (sin hoja) . . . . .	- 785 kg (- 1730 lb)	- 785 kg (- 1730 lb)	- 848 kg (- 1870 lb)
Calentador de refrigerante encendido mediante combustible . . . . .	5 kg (12 lb)	5 kg (12 lb)	5 kg (12 lb)
Parrilla para servicio extremo con protector para mangueras para servicio pesado . . . . .	51 kg (112 lb)	51 kg (112 lb)	51 kg (112 lb)
Protector de tanque trasero para servicio extremo . . . . .	102 kg (225 lb)	102 kg (225 lb)	102 kg (225 lb)
Protector del módulo de aire acondicionado para servicio extremo . . . . .	53 kg (117 lb)	53 kg (117 lb)	53 kg (117 lb)
Arco para troncos . . . . .	354 kg (780 lb)	354 kg (780 lb)	354 kg (780 lb)

# Referencias

Caterpillar Inc. 2000. **MANUAL DE RENDIMIENTO CATERPILLAR.** EE.UU: Caterpillar Inc., 1095p.

Jaime, B., Rafael, O. & Andrés, S. 2006. *Gestión de Riesgos Operacionales en Excavación Subterránea (equipos y maquinaria de movimiento de tierras).* **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.** Revista de Construcción #5. 11p.

Sandoval, M. 2011. *PRESUPUESTO DETALLADO OTRAS ESTIMACIONES.* **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.** Costa Rica. No 1:37 p.

Aguilar, A. (2011). *MEMORIA CLASES DEL CURSO CARRETERAS II.* **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.** Costa Rica. No 1:240p

Volvo Group Global (2011). *Excavadoras Volvo EC210B Prime.* Recuperado el 12 de Marzo del 2013, de [http://www.volvoce.com/SiteCollectionDocuments/VCE/Documents%20Global/crawler%20excavators/ProductBrochure\\_EC210BPrime\\_ES\\_A6\\_20025866-B\\_2011-09.pdf](http://www.volvoce.com/SiteCollectionDocuments/VCE/Documents%20Global/crawler%20excavators/ProductBrochure_EC210BPrime_ES_A6_20025866-B_2011-09.pdf)

Deere & Company (s. f.). *John Deere Construction Equipment.* Recuperado 12 de Marzo del 2013, de [http://www.deere.com/wps/dcom/en\\_US/industry/construction/construction.page?](http://www.deere.com/wps/dcom/en_US/industry/construction/construction.page?)

Caterpillar Inc. (s. f.). *Maquinaria de Construcción Caterpillar.* Recuperado el 22 de Mayo del 2013, de <http://www.cat.com/cda/layout>