

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGRÍCOLA**



**“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA EN
LABORES DE ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DE LOS
RÍOS YUCAES, PONGORA Y LLAMOCCTACHI, AYACUCHO -
HUANCAVELICA 2013”**

Presentado por:

BACH. LUIGUI ÁNGEL GARCÍA BAUTISTA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÍCOLA**

AYACUCHO – PERÚ

2014

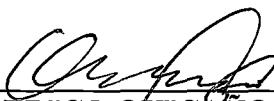
1201
IAG45
Gar
G.1

**“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA EN
LABORES DE ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DE
LOS RÍOS YUCAES, PONGORA Y LLAMOCCTACHI,
AYACUCHO – HUANCVELICA 2013”**

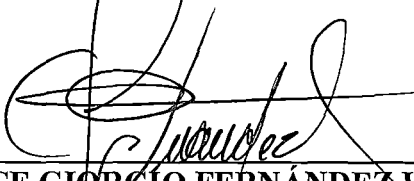
Recomendado : 23 de diciembre de 2013
Aprobado : 26 de diciembre de 2013



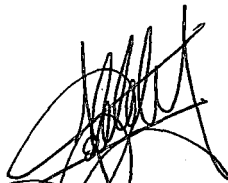
Ing. CARLOS AUGUSTO CASTAÑEDA ESQUÉN
Presidente del Jurado



Ing. FEDERICO QUICANO SUÁREZ
Miembro del Jurado



Ing. VANCE GIORGIO FERNÁNDEZ HUAMÁN
Miembro del Jurado



Ing. JOHN SAMUEL CAZORLA ORIHUELA
Miembro del Jurado



Dr. RÓMULO AGUSTÍN SOLANO RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

PRESENTACIÓN

Presento este trabajo como parte de los requisitos para optar el título académico de Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Esta tesis contiene los resultados del análisis del rendimiento de maquinaria pesada en labores de encauzamiento y descolmatación de los ríos Yucaes, Pongora y Llamocctachi, Ayacucho - Huancavelica

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a mis padres JESÚS y GLADIS a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado, Diana y nuestra pequeña hija Luana.

A mis hermanos, mi familia y a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Por haber hecho realidad un reto más de mi vida, expreso mis sinceros agradecimientos:

- A Dios, por llevarme a su lado a lo largo de esta vida siempre llenándome de alegría y gozo.
- A la segunda universidad fundada en el Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, por haberme cobijado en sus aulas.
- A la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Agrícola, y a cada uno de los docentes, quienes me ilustraron sus conocimientos para formarme como un profesional optimista.
- A mi madre Gladis Bautista Méndez y a mi padre Jesús García Amorín, por su apoyo incondicional y perpetuo.
- A la Autoridad Nacional del Agua - Administración Local del agua Ayacucho, por brindarme la confianza y responsabilidad en el trabajo encomendado.
- Al Proyecto Especial Sierra Centro Sur, por facilitarme los datos para la realización de la investigación.
- A mi asesor Ing. Federico Quicaño Suárez, por sus acertadas críticas y recomendaciones en la elaboración del presente trabajo.
- A mis compañeros(as) de estudios quienes con su voz de aliento, consejos, conceptos, y colaboración me apoyaron a concluir mi formación profesional.
- A todos los que de una u otra forma han aportado en mi formación como persona y como profesional.

A todos muchas gracias.

ÍNDICE

Presentación	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Lista de Cuadros	x
Lista de Figuras	xii
Lista de Gráficos	xiv
Resumen	xv
I. GENERALIDADES	
1.1 Identificación del problema	01
1.2 Descripción del problema.	02
1.3 Justificación	02
1.4 Objetivos	03
Objetivo general	03
Objetivos específicos.....	03
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Criterios generales para la organización de una obra de movimiento de tierras	05
2.1.1 Volúmenes de trabajo	06
2.1.2 Productividad de equipo.	06
2.1.2.1 Factores que influyen en la productividad del equipo.....	07
a) Factor de eficiencia en tiempo.....	07
b) Operación.....	07
c) Altura.....	07
d) Factor de administración.....	08
e) Factor de eficiencia del trabajo.....	08
2.1.3 Selección del equipo.....	08
2.1.3.1 Factores que se consideran en la selección del equipo.....	09
a. Características de la obra.....	09
b. Potencia del motor.....	09

c.	Oferta del mercado.....	10
2.1.4	Plazo de ejecución.....	10
2.1.4.1	Cronograma de utilización del equipo.....	10
2.2	Maquinaria pesada.....	11
2.2.1	Historia de la maquinaria y equipo de construcción.....	11
2.2.2	Descripción de maquinaria pesada básica para movimiento de tierra....	12
2.2.2.1	Tractor de orugas.....	12
A.	Limitaciones de los tractores dozers.....	13
1.	Método para calcular la producción.....	14
a.	Duración del ciclo (t)	15
b.	Tiempo de corte (z)	15
c.	Producción por ciclo	16
d.	Producción teórica	17
2.	Factores que influyen en la producción de los tractores.....	17
a.	Factor de la hoja.....	17
b.	Factor de pendiente.....	18
c.	Factor del tipo de material.....	18
d.	Factor de tiempo "t"	18
e.	Factor de operación o de mano de obra "o".....	19
f.	Factor de eficiencia del trabajo.....	19
g.	Factor de altura.....	20
3.	Producción real de los tractores "q".....	20
2.2.2.2	Excavadora hidráulica.....	21
A.	Productividad de la excavadora hidráulica.....	22
1.	Producción por ciclo (q)	22
a.	Distancia ideal del borde	22
2.	Tiempo de ciclo	23
3.	Producción real de la excavadora hidráulica "q".....	24
2.2.2.3	Camión volquete.....	25
1.	Productividad de los volquetes.....	25
A.	Ciclos del volquete.....	27
B.	Factores que influyen en la productividad de los volquetes.....	28
2.3.	Conceptos de rendimiento y métodos para su cálculo del tractor sobre	

oruga.	30
i. Cálculo de productividad por el método gráfico.	30
j. Cálculo de productividad mediante fórmulas.	36
k. Cálculo de productividad a través de observación directa.	38
2.4. Costo de operación de los equipos.	38
2.4.1. Vida útil del equipo.	39
2.4.2. Vida económica del equipo.	39
2.4.3. Conceptos que intervienen en el costo horario de operación	40
a. Precio de adquisición.....	40
b. Valor residual.....	40
c. Costos fijos.....	40
d. Depreciación.....	40
e. Inversión.....	41
f. Seguro.....	41
g. Costos de funcionamiento.....	41
h. Mano de obra.....	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1 Descripción de la zona del proyecto.....	43
3.1.1 Proyecto: “Encauzamiento y Descolmatación del cauce del río Yucaes”	43
A. Ubicación política.....	43
B. Ubicación geográfica.....	43
C. Datos del proyecto.....	43
D. Características generales de la zona	44
3.1.2 Proyecto: “Encauzamiento y Descolmatación del cauce del río Pongora - Chacco”	48
A. Ubicación política.....	48
B. Ubicación geográfica.....	48
C. Datos del proyecto.....	48
3.1.3 Proyecto: “Encauzamiento y Descolmatación del cauce del río Cachi - Llamocctachi”	49
A. Ubicación política.....	49
B. Ubicación geográfica.....	49
C. Datos del proyecto.....	50

D.	Características generales de la zona	50
3.2	Materiales y equipos.....	53
3.2.1	Materiales	53
3.2.1.1	Materiales de gabinete	53
3.2.1.2	Materiales de campo	53
3.2.1.3	Maquinarias analizadas	54
A.	Bulldozer marca Shantui modelo SD16.....	54
B.	Bulldozer marca Komatsu modelo D65 ex.....	56
C.	Excavadora hidráulica marca Cat modelo 322-DL.....	58
D.	Excavadora hidráulica marca Hyundai modelo 300 LC	60
E.	Volquete marca Faw de tolva roquera	62
3.3	Métodos.....	64
3.3.1	Fase de campo.....	64
3.3.2	Fase de gabinete.....	73
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1	Resultados	86
4.1.1	Resultados de los ciclos de las maquinarias.....	86
4.1.1.1	Ciclo del tractor sobre oruga Shantui SD16.....	86
4.1.1.2	Ciclo del tractor sobre oruga Komatsu D65 ex.....	87
4.1.1.3	Ciclo de la excavadora hidráulica Cat 322 DL.....	87
4.1.1.4	Ciclo de la excavadora hidráulica Hyundai 300 LC	88
4.1.1.5	Ciclo del camión volquete Faw	88
4.1.2	Resultados del rendimiento de las maquinarias (observación y medición directa)	89
4.1.2.1	Rendimiento real del tractor sobre oruga Shantui SD16	89
4.1.2.2	Rendimiento real del tractor sobre oruga Komatsu D65 EX.....	89
4.1.2.3	Rendimiento real de la excavadora hidráulica Cat 322 DL.....	90
4.1.2.4	Rendimiento real de la excavadora hidráulica Hyundai 300 LC	90
4.1.2.5	Rendimiento real del camión volquete Faw	91
4.1.3	Resultados del costo horario de las maquinarias	92
4.1.3.1	Costo horario del tractor sobre oruga Shantui SD16	92
4.1.3.2	Costo horario del tractor sobre oruga Komatsu D65 EX.....	93

4.1.3.3	Costo horario de la excavadora hidráulica Cat 322 DL.....	95
4.1.3.4	Costo horario de la excavadora hidráulica Hyundai 300 LC.....	96
4.1.3.5	Costo horario del camión volquete Faw.....	97
4.1.4	Resultados de rendimiento de las maquinarias (método gráfico).....	98
4.1.4.1	Tractor sobre orugas Shantui SD16.....	98
4.1.4.2	Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX.....	99
4.1.4.3	Excavadora hidráulica sobre orugas Cat 322 DL.....	100
4.1.4.4	Excavadora hidráulica sobre orugas Hyundai 300 LC.....	101
4.1.4.5	Camión volquete Faw.....	102
4.1.5	Resultados de rendimiento de las maquinarias (mediante el uso de fórmulas)	103
4.1.5.1	Tractor sobre orugas Shantui SD-16.....	103
4.1.5.2	Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX.....	104
4.1.5.3	Excavadora hidráulica sobre orugas Cat 322 DL.....	105
4.1.5.4	Excavadora hidráulica sobre orugas Hyundai 300 LC.....	106
4.1.5.5	Camión volquete Faw.....	107
4.1.6	Resultados de todos los métodos.	108
4.1.7	Resultado de análisis estadísticos	109
4.1.7.1	Análisis de regresión lineal del Tractor sobre orugas Shantui SD-16 ...	109
4.1.7.2	Análisis de regresión lineal del Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX	109
4.1.7.3	Análisis de regresión lineal de la Excavadora hidráulica sobre orugas Cat 322 DL.....	110
4.1.7.4	Análisis de regresión lineal de la Excavadora hidráulica sobre orugas Hyundai 300 LC.....	110
4.1.7.5	Análisis de regresión lineal del Camión volquete Faw.....	111
4.1.8	Resultados del estudio de factores externos.....	111
4.1.8.1	Factor clima.....	111
4.1.8.2	Experiencia del operador.....	112
4.1.8.3	Tipo de material del terreno.....	112
4.2	Discusión.....	113
4.2.1	Discusión de los resultados de los ciclos de las maquinarias.....	113
4.2.2	Discusión de los resultados del rendimiento por diferentes métodos de las maquinarias planteadas.....	113

4.2.3	Discusión de los resultados del costo horario de las maquinarias planteadas.....	118
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1.	Conclusiones.....	125
5.2.	Recomendaciones.....	128
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
VII.	ANEXOS.....	132
✓	Anexo 1: datos analizados: partes diarios, parte mensual, resumen total	
✓	Anexo 2: costos y cotizaciones: propiedad, operación y servicios	
✓	Anexo 3: mecánica de suelos: estudio en la tres zonas de trabajo, peso específico, granulometría	
✓	Anexo 4: panel fotográfico	

LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

CUADROS

N°	Descripción	P.
1	Factor de tiempo “t”	07
2	Coefficientes aproximados de los factores de tracción o agarre en el suelo	14
3	Factores de hoja (Tractor sobre orugas)	17
4	Factor de Pendiente.....	18
5	Factor del tipo de material.....	18
6	Factor de tiempo.....	19
7	Factor de operación o de mano de obra.....	19
8	Factor de eficiencia de trabajo.....	20
9	Factor de cucharón (Excavadora hidráulica)	23
10	Tiempo de ciclo estándar (Excavadora hidráulica)	24
11	N° tiempos fijos.....	27
12	Factor de rodado	29
13	Principales accesos al Puente Niño Yucaes.....	48
14	Principales accesos al Puente Chanchará.....	49
15	Principales accesos al Puente 9 de Diciembre - Llamocctachi.....	52
16	Ciclo de la Excavadora sobre orugas CAT 322DL.....	65
17	Ciclo del Tractor sobre orugas KOMATSU D65.....	66
18	Ciclo del Volquete FAW.....	67
19	Parte diario de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL.....	68
20	Parte mensual de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL.....	69
21	Resumen total de horas de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL	70
22	Cuadro de metrados de un día de trabajo de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL.....	68
23	Tabulación del factor tiempo.....	79
24	Tabulación del factor de mano de obra.....	79
25	Tabulación del factor de Eficiencia.....	80
26	Factores de material.....	80
27	Factores de pendiente.	81
28	Factores de hoja.....	82

29	Factores de clima.....	82
30	Ejemplo de llenado del cuadro para el cálculo del rendimiento del tractor oruga	83
31	Ejemplo del llenado del rendimiento del tractor oruga por los tres métodos.....	85
32	Resultado de los ciclos del tractor sobre oruga Shantui SD16.....	86
33	Resultado de los ciclos del tractor sobre oruga Komatsu D65 EX..	87
34	Resultado de los ciclos de la excavadora hidráulica Cat 322DL...	87
35	Resultado de los ciclos de la excavadora hidráulica Hyundai 300 LC	88
36	Resultado de los ciclos del camión volquete Faw.....	88
37	Resultado del cálculo del costo horario del tractor sobre oruga Shantui SD16.....	92
38	Resultado del cálculo del costo horario del tractor sobre oruga Komatsu D65 EX.....	93
39	Resultado del cálculo del costo horario de la excavadora sobre oruga Cat 322 DL.....	95
40	Resultado del cálculo del costo horario de la excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC.....	96
41	Resultado del cálculo del costo horario del camión volquete Faw..	97
42	Resultado de rendimiento del Tractor sobre oruga Shantui SD-16..	103
43	Resultado de rendimiento del Tractor sobre oruga Komatsu D65-EX	104
44	Resultado de rendimiento de la Excavadora sobre oruga Cat 322 DL	105
45	Resultado de rendimiento de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC	106
46	Resultado de rendimiento del Volquete Faw.....	107
47	Resultados y comparación de los métodos estudiados.....	108
48	Resultados del estudio del factor clima.....	111
49	Resultados del estudio del factor operador.....	112
50	Resultados del estudio del material del terreno.....	112

FIGURAS

Nº	Descripción	P.
1	Tractor sobre orugas en pleno trabajo.....	13
2	Ciclo de trabajo en el tractor.....	16
3	Excavadora hidráulica en pleno trabajo.....	21
4	Dimensiones del Bulldozer marca SHANTUI SD-16.....	55
5	Dimensiones del Bulldozer marca KOMATSU D65-EX.....	57
6	Dimensiones de la Excavadora hidráulica marca CAT 322DL.....	59
7	Dimensiones de la Excavadora hidráulica marca HYUNDAI 300LC	61
8	Dimensiones del Camión Volquete marca FAW	63
9	Inicio del trabajo de la Excavadora realizando el trabajo de descolmatación en el río Yucaes.....	72
10	Medición de las secciones del trabajo en el río Yucaes.....	72
11	Excavadora sobre orugas realizando trabajos en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”	
12	Movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre orugas en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”	
13	Medición de las secciones del movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre orugas en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”	
14	Excavadora sobre orugas haciendo la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”	
15	Tractor sobre orugas Komatsu dentro del río realizando la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”	
16	Movimiento de tierra realizado por el tractor sobre orugas Shantui en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”	
17	Medición de las secciones del movimiento de tierra realizado por el tractor sobre orugas Shantui en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”	
18	Carguío del camión volquete Faw en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”	
19	Maquinarias que se utilizaron en el proyecto “Encauzamiento y	

- Descolmatación del río Pongora”
- 20 Tractor sobre oruga Shantui realizando trabajos fuera del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”
 - 21 Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando trabajos fuera del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”
 - 22 Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando trabajos dentro del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”
 - 23 Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”
 - 24 Movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”

GRÁFICOS

Nº	Descripción	P.
1	Rendimiento de tractor sobre oruga con hojas rectas y de modelos diferentes..	31
2	Factores de corrección.....	32
3	Producción horaria de tractor sobre orugas (CATERPILLAR).....	33
4	Producción horaria de tractor sobre orugas (KOMATSU).....	33
5	Producción horaria de tractor sobre orugas	34
6	Producción horaria de Excavadora sobre orugas	35
7	Producción horaria de Camión Volquete	36
8	Diagrama del costo horario	42
9	Metodología para el cálculo de la producción horaria de tractor sobre orugas Komatsu D65 mediante método gráfico.....	77
10	Resultado de la producción horaria de tractor sobre orugas Shantui SD16	98
11	Resultado de la producción horaria de tractor sobre orugas Komatsu D65 EX.....	99
12	Resultado de la producción horaria de Excavadora sobre orugas Cat 322 DL.....	100
13	Resultado de la producción horaria de Excavadora sobre orugas Hyundai 300LC.....	101
14	Resultado de la producción horaria del Camión Volquete Faw.....	102

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó el seguimiento y monitoreo a las actividades de encauzamiento y descolmatación que se realizan año tras año como prevención ante inundaciones por las fuertes crecidas de los ríos de nuestra región y es así que se realizan éstas actividades impulsadas por los Gobiernos Regionales, Ministerio de Agricultura y la Autoridad Nacional del Agua, desde 10 de noviembre del 2012 hasta 31 de enero del 2013.

Se analizó varios parámetros como: los ciclos de las maquinarias, la producción horaria, producción real, eficiencias de trabajo, costo horario y factores de producción de las siguientes máquinas: Tractor sobre oruga marca Shantui SD-16, Tractor sobre oruga marca Komatsu D65-EX, Excavadora hidráulica sobre oruga marca Cat 322-DL, Excavadora hidráulica sobre oruga marca Hyundai 300-LC y Camión volquete marca Faw.

El estudio se realizó en tres zonas de trabajo: Río Yucaes (1935 ml), río Pongora (3500 ml) y río Llamocctachi (3935 ml).

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Es de conocimiento general que, por las condiciones actuales de excesiva colmatación del cauce de los ríos y por las ocurrencias fluviales que producen anualmente pérdidas de terrenos de cultivo, desbordes, inundaciones, éstas se incrementan cuando se producen eventos extremos como el ocurrido el año 2010 en la región Ayacucho.

Estos eventos involucra la ejecución de actividades de descolmatación y encauzamiento en las cuales es necesario el uso de diferentes tipos de maquinaria; los que elaboran el expediente técnico usualmente consultan catálogos de los proveedores de estos equipos sin embargo esta información se encuentra fragmentada y direccionada, por lo que es necesario determinar los rendimientos reales en obra para validar la información proporcionada por los fabricantes.

Por otro lado con la necesidad de analizar el funcionamiento de estas actividades, representa un componente indispensable para el Ingeniero es así que se idea la realización de ésta investigación en puntos muy importantes de su funcionamiento como es producción horaria, eficiencia de cinco tipos de máquinas del proyecto como son: Bulldozer marca KOMATSU modelo D65-EX, Bulldozer marca SHANTUI modelo SD16, Excavadora hidráulica marca HYUNDAI modelo Robex 300LC, Excavadora hidráulica marca CATERPILLAR modelo 322-DL y camión volquete marca FAW de capacidad de tolva de 15m³.

El éxito de un proyecto no solo depende de su componente económico, sino también de la adecuada selección de la maquinaria, su correcta operación, el conocimiento de la misma y la experiencia de quienes ejecutan las diferentes actividades de encauzamiento.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La industria de la construcción; es una de las actividades que constituyen la columna vertebral en el desarrollo económico del país, así mismo que en los últimos años ha tenido un auge significativo con el incremento de obras con financiamiento gubernamental y privado el mismo que se puede medir con el aumento permanente del PBI y el valor de las exportaciones en los diferentes rubros.

Las actividades de descolmatación y encauzamiento se realizan año tras año como prevención ante inundaciones por las fuertes crecidas de los ríos de nuestra región y es así que se realizan éstas actividades impulsadas por los Gobiernos Regionales, Ministerio de Agricultura y la Autoridad Nacional del Agua, la proporción más importante del cronograma de ejecución física y financiera de éste tipo de proyectos está constituida por la maquinaria pesada, de modo que la utilización adecuada de este recurso por parte de la entidad ejecutora es determinante para el proyecto y pueda maximizar los rendimientos, costos y tiempos en el proceso constructivo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Las maquinarias para movimiento de tierra se caracterizan por ser resistentes y son en general equipos autopropulsados utilizados en construcción de caminos, defensas ribereñas, carreteras, ferrocarriles, túneles aeropuertos, obras hidráulicas y edificaciones. Están contruidos para varias funciones como son: soltar y remover la tierra, elevar y cargar la tierra en vehículos que han de transportarla, distribuir la tierra en capas de espesores controlados, y compactar la tierra. Algunas máquinas pueden efectuar más de una de estas operaciones. Uno de los aspectos importantes en saber sobre la maquinaria pesada es conocer el rendimiento de cada equipo a utilizar y la forma de organizarlo en el ataque, gasto

de combustibles, lubricantes, reparaciones, control de acarreo, según kilometraje, control de horómetro de cada equipo, movimiento de tierra semanal mediante control topográfico.

En cuanto a rendimientos de equipos depende el análisis hecho sobre las condiciones de tal equipo que por lo general o siempre se cumple debido a gran cantidad de equipo deteriorado lo cual influye en descomposturas, mal rendimiento de equipo, o la calidad del operador por lo general el contratista deberá tener conocimiento del manejo de la maquinaria a trabajar para obtener mejores resultados y rendimientos.

Dentro del cálculo de los costos del equipo de construcción, así como para la planificación y programación de las obras, es necesario calcular la capacidad de trabajo ó capacidad productiva de las máquinas; para esto se dispone de información que proporcionan los fabricantes de equipo y usualmente se consignan los valores teóricos para condiciones de máxima eficiencia; pero la mejor fuente de datos de los rendimientos es la estadística de cada empresa, que se obtiene por observación directa porque es la que refleja las condiciones reales de operación para cada caso. De modo que en el presente trabajo de investigación se evaluará los rendimientos calculados mediante métodos gráficos y fórmulas establecidas para cada máquina establecidos por los fabricantes, con los rendimientos obtenidos por observación directa que es el motivo del presente trabajo de investigación.

1.4 OBJETIVOS

Objetivo general.

- Conocer y evaluar los rendimientos reales de movimiento de tierra en volumen en diferentes tipos de maquinaria pesada planteada para su selección adecuada en las condiciones de los proyectos de encauzamiento y descolmatación de los ríos Yucaes, Pongora y Llamocctachi.

Objetivos específicos.

- Analizar y evaluar los ciclos de trabajo de las maquinarias pesadas planteadas en el carguío y transporte del material colmatado y calcular el rendimiento en m³/hora.

- Calcular el costo horario de las maquinarias pesadas planteadas.
- Evaluar los diferentes métodos para el cálculo de rendimientos de maquinaria pesada como son ábacos, manuales de operación, etc. y compararlos con los rendimientos reales.
- Realizar el estudio a los factores externos como son: el clima de la zona, la experiencia del operador y el tipo de material del terreno.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CRITERIOS GENERALES PARA LA ORGANIZACIÓN DE UNA OBRA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 1], La ejecución de obras de movimiento de tierras, para la construcción de carreteras, pistas, ferrovías, represas, vías urbanas, para la fundación de edificios, etc. requiere de una adecuada organización que permita una acertada elección de las máquinas, su correcta utilización y su aprovechamiento óptimo, para garantizar la conclusión de las mismas en los plazos previstos, además de la obtención de ganancias a la empresa propietaria de las máquinas.

Para este fin las máquinas elegidas deben ser las que mejor respondan a las características del suelo, principalmente en lo referente a su contenido de roca, su granulometría, contenido de humedad, etc., en consideración del plazo de ejecución previsto para excavar, transportar y rellenar los volúmenes que conforman la obra.

Los elementos de mayor preponderancia que determinan la organización de una obra, donde existe movimiento de tierras, son los siguientes:

- Características del terreno
- Condiciones ambientales
- Caminos auxiliares de acarreo

- Volúmenes de trabajo
- Productividad del equipo
- Selección del equipo
- Plazo de ejecución
- Costo de la obra

2.1.1 VOLÚMENES DE TRABAJO.

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 15], Es necesario efectuar una evaluación de los volúmenes de obra con la mayor exactitud posible, para definir el número de máquinas y el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta los cambios de volumen que sufren los materiales durante la ejecución de la obra.

El volumen de tierra, depende de las condiciones en que se encuentre, ya sea en su estado natural (sin excavar), suelta (después de ser excavada), o compactada mediante el uso de un esfuerzo mecánico.

Generalmente la productividad de las máquinas se expresa en función de tierra suelta.

De acuerdo a lo anterior existen tres tipos de volúmenes:

- Volumen en banco: tal como se encuentra en la naturaleza.
- Volumen suelto: medido después que el suelo ha sido excavado manualmente o utilizando equipo mecanizado.
- Volumen compactado: que se mide después que el material ha sido compactado mediante la aplicación de un esfuerzo mecánico.

2.1.2 PRODUCTIVIDAD DE EQUIPO.

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 6], En toda obra con equipamiento mecanizado, un problema de suma importancia es el cálculo de la producción de las máquinas. El primer paso para estimar la producción es calcular un valor teórico que luego es ajustado a las condiciones reales de la obra, de acuerdo a cifras obtenidas en experiencias anteriores o en trabajos similares; la productividad finalmente asumida no debe ser ni muy optimista ni antieconómica.

Para el cálculo de la productividad teórica, se dispone de la información que proporcionan los fabricantes, de acuerdo a las características particulares de cada

máquina; estos valores deben ajustarse de acuerdo a los elementos operativos, las condiciones geológicas, topográficas, climáticas, etc. que prevalecerán en la obra.

2.1.2.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DEL EQUIPO

Según, (VILLALBA 2010), Ref. [3], [Capítulo III, P. 19], Entre los factores que influyen en la productividad, además de los factores propios de cada máquina, podemos señalar los siguientes:

- a) **Factor de eficiencia en tiempo.**- Es la evaluación del tiempo efectivo de trabajo durante cada hora transcurrida, vale decir la cantidad de minutos trabajados por cada hora cronometrada como se muestra en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Factor de tiempo "t"

Tiempo trabajado por hora (min.)	Factor "t"	Calificación
60	1	Utópico
50	0.83	Bueno
40	0.75	Regular
30	0.667	Malo

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

- b) **Operación.**- Representa la habilidad, experiencia y responsabilidad del operador. En nuestro medio se asigna un valor $o = 1$ para aquellos con amplia experiencia y probada capacidad y $o = 0,80$ para operadores promedio.
- c) **Altura.**- La altura del terreno sobre el nivel del mar, tiene una influencia importante en la potencia de los motores. Cuando una máquina estándar funciona a grandes altitudes, la potencia disminuye debido a la disminución de la densidad del aire. Esta pérdida de potencia produce la correspondiente disminución de tracción en la barra de tiro o en las ruedas propulsoras de la máquina. Hasta los 1000 metros es posible conseguir que los motores desarrollen el 100 % de su potencia; a partir de esta altitud se presenta un

porcentaje de pérdida de potencia equivalente al 1% por cada 100 metros de altura. Para evaluar el efecto de la reducción de potencia en la productividad de la máquina se incrementa la duración del ciclo en un porcentaje igual a la pérdida de potencia del motor a causa de la altura.

- d) **Factor de administración.-** La eficiencia de la administración en campo e incluso en la oficina central, es un elemento importante para la productividad que se pueda obtener con las máquinas. La adecuada planificación, dirección y control de la obra permitirá mejorar la productividad del equipo en su conjunto, de la misma forma que un adecuado y oportuno mantenimiento de las máquinas y la provisión oportuna de repuestos, combustibles y lubricantes.
- e) **Factor de eficiencia del trabajo.-** Resulta de la evaluación de los factores que son constantes en una obra y pueden ser aplicados a todos los equipos que se utilizan en ella, tales como el factor de eficiencia en tiempo, de operación, de altura, y de administración.

De acuerdo a las características de cada obra, existirá una combinación diferente de factores que darán como resultado un valor propio "E".

2.1.3 SELECCIÓN DEL EQUIPO.

Según, (IBÁÑEZ 2011), Ref. [4], [Capítulo IV, P. 313], Una de las tareas más importantes para iniciar la ejecución de una obra es la elección adecuada del equipo necesario, de acuerdo a sus características particulares, a los volúmenes de los diferentes partidas y al costo de adquisición de las máquinas, teniendo como propósitos principales concluir satisfactoriamente la obra en el plazo estipulado y asegurar la obtención de ganancias.

Es importante considerar, además, la disponibilidad de las máquinas en el mercado, la oferta de repuestos, las facilidades ofrecidas para el mantenimiento, y la posibilidad real de adjudicarse obras similares para garantizar su uso continuado hasta el final de su vida útil.

2.1.3.1 FACTORES QUE SE CONSIDERAN EN LA SELECCIÓN DEL EQUIPO

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 35], Para efectuar una correcta selección de las máquinas, se deben considerar cuando menos los siguientes factores.

- Características de la obra
- Potencia del motor
- Oferta del mercado

a. Características de la obra

Se debe analizar detenidamente todos los elementos que afectan a la ejecución de cada obra en particular, considerando con mayor detenimiento tres aspectos importantes:

- **Magnitud:** La magnitud de la obra nos definirá la cantidad, la variedad y la potencia del equipo requerido, de acuerdo a los volúmenes estimados para cada partida. Además, la conveniencia de que este equipo sea comprado, alquilado o una combinación de ambas opciones.
- **Ubicación:** La ubicación de la obra, nos proporcionará referencias de los centros urbanos más próximos, de la disponibilidad de vías de acceso, de la posibilidad de suministro de materiales y combustibles, de la oferta de mano de obra, de la facilidad de compra de repuestos, etc. Además de las condiciones climatológicas de la zona y de su régimen pluviométrico.
- **Características del Terreno:** La información de las características del terreno y su conformación geológica (contenido de roca, granulometría, humedad, etc.), será la base para determinar las cualidades técnicas que debe tener el equipo y su grado de especialización.

b. Potencia del motor

Potencia es la energía del motor en acción, que es capaz de efectuar un trabajo, a una velocidad determinada, se requiere potencia para empujar, levantar o jalar una carga. Para determinar la potencia de las máquinas se debe tener en cuenta la disminución de potencia que ocasionan la fricción interna del motor y las pérdidas generadas por las condiciones de trabajo.

c. Oferta del mercado.

Es importante conocer, la oferta de equipos y repuestos que existe en el lugar donde se encuentra la obra, en las ciudades más próximas y en el mercado nacional; para hacer un análisis comparativo de marcas, modelos, potencia, versatilidad, disponibilidad de repuestos, facilidad de importación, etc., en relación a su costo.

Si la obra es pequeña y no existen posibilidades inmediatas para asegurar el uso continuado de las máquinas hasta que amorticen su costo, la opción más conveniente será alquilar todo el equipo o parte del requerido para la obra, aprovechando las facilidades que brinda el mercado. Si la empresa dispone de máquinas de su propiedad, prioritariamente se deberá considerar su utilización, en este caso solo se analizarán las opciones para el equipo faltante.

Sobre la base del análisis de los puntos anteriores se definirá, en primer lugar, la mejor alternativa entre comprar o alquilar equipo.

2.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Según, (SALINAS 2008), Ref. [5], [Capítulo II, P. 32], En todos los proyectos de construcción el tiempo es un factor fundamental, el no concluir una obra en el plazo estipulado puede ocasionar el fracaso del plan de trabajo y pérdidas económicas por una mayor erogación de recursos y por la aplicación de multas establecidas en el contrato, para casos de incumplimiento.

Para cumplir con el plazo comprometido se deberá conseguir un equilibrio racional entre el tipo y el número de máquinas y el tiempo de trabajo de cada una de ellas, con este fin, es conveniente elaborar un plan de ataque y un cronograma de utilización del equipo, para garantizar el uso eficiente de equipo y personal.

2.1.4.1 CRONOGRAMA DE UTILIZACIÓN DEL EQUIPO.

Partiendo del plan de ataque, se confecciona un cronograma de utilización del equipo, definiendo la participación cronológica de cada máquina y la cantidad de horas de trabajo necesarias para cada fase de la obra.

Este cronograma y los volúmenes calculados para cada ítem permitirán definir el tipo, la potencia y la cantidad de máquinas que se requieren para cada

ítem. Además de establecer con mayor exactitud la cantidad de horas improductivas de cada equipo, y el plazo de ejecución de la obra.

2.2 MAQUINARIA PESADA

2.2.1 HISTORIA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 68], Los Estados Unidos fueron los primeros en desarrollar innovaciones para ahorrar mano de obra, primero en agricultura, después en construcción, los dos encajándose en una vigorosa tradición de mecanización.

El Reino Unido y Europa se hallaban en considerable atraso en ambos sectores, probablemente debido a la abundancia de mano de obra y la menor escala de las obras para realizar, lo que llevó a una dilución del ímpetu hacia una mayor productividad.

La historia del mejoramiento en el diseño de máquinas, que se dio principalmente en los Estados Unidos, nos da una fascinante ilustración del principio de cómo la forma sigue la función.

La especialización del equipamiento de mover tierra, esencialmente como función de la distancia de acarreo, hizo aparecer la niveladora, el raspador, el bulldozer, la compactadora, el cargador y el ubicuo tractor agrícola.

Este proceso se dio más o menos alrededor de los 1880 hasta el final de la primera guerra mundial.

Ya en esta época todos habían adquirido su silueta familiar. El diseño elegante y utilitario del tractor de hacienda cambió poco en los últimos noventa años. Las primeras niveladoras, raspadores y compactadoras eran de tracción animal, pero el esfuerzo de tracción necesario requería de equipos de un tamaño excesivo (se mencionaron equipos de hasta dieciséis mulas), entonces rápidamente el tractor, y luego el asentador de vías fueron adaptados para poder jalarlos. Luego fueron motorizados.

La adición de la cuchara del bulldozer al tractor arrastrador, una innovación clave para desplazar tierra sobre cortas distancias, llegó un poco más tarde, donde la indestructibilidad (las máquinas de vapor victorianas quedaron en servicio por

medio siglo y más) era sin duda un freno al desarrollo de maquinaria relativamente ligera y ágil, el motor a combustión interna fue adoptado rápidamente.

Sin duda, el hecho de que fuera tan compacto y práctico estimuló mucho el diseño. A pesar de que no fuera una tarea trivial encender un motor a petróleo en temperaturas de congelamiento a principios de siglo, los procedimientos para arrancar una máquina de vapor ocupaban las primeras horas de cada día.

Después del desarrollo rápido de los treinta años antes de la primera guerra mundial, se consolidó el diseño en los años 20 y 30. El tamaño y la potencia de los motores incrementaron, los motores diesel se volvieron bastante universales, así como los sistemas hidráulicos.

2.2.2 DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA PESADA BÁSICA PARA MOVIMIENTO DE TIERRA

2.2.2.1 TRACTOR DE ORUGAS

Según, (ANDRADE 2009), Ref. [6], [Capítulo I, P. 45], Los tractores sobre orugas desarrollan una mayor potencia a menor velocidad, los de ruedas trabajan a mayor velocidad con un menor aprovechamiento de la energía del motor, su fuerza de tracción es considerablemente menor a la del tractor de orugas.

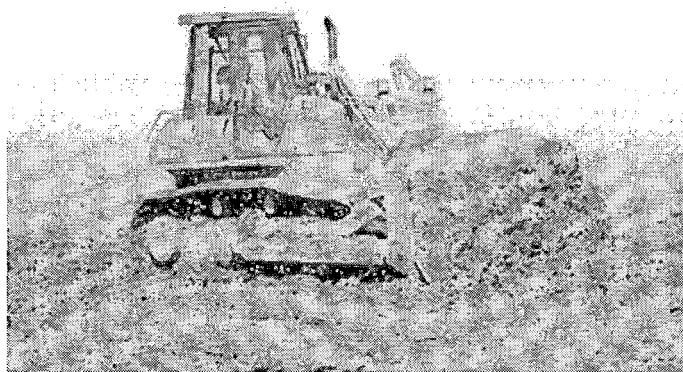
Tienen la ventaja de trabajar en condiciones adversas, sobre terrenos accidentados o poco resistentes, en lugares donde no existen caminos, ya que es capaz de abrir su propia senda. Puede transitar por laderas escarpadas y con fuertes pendientes.

Generalmente forma parte del primer contingente de máquinas que inician una obra, ya sea abriendo sendas, efectuando la limpieza y desbosque del terreno o realizando las tareas de excavación.

Son tractores para movimiento de tierra con una gran potencia y robustez en su estructura, diseñado especialmente para el trabajo de corte (excavación) y al mismo tiempo empujando con la hoja (transporte). En esta máquina son montados diversos equipos para poder ejecutar su trabajo, además debido a su gran potencia

tiene la posibilidad de empujar o apoyar a otras máquinas cuando estas lo necesiten (Ej. una mototrailla). La hoja tiene una sección transversal curva para facilitar el trabajo de excavación, en su parte inferior está provista de piezas cortantes atornilladas denominadas cuchillas y en ambos extremos una cantonera también atornillada. Se fabrican tractores con motores cuya potencia varía de 70 a 800 HP o más.

Fig. N° 1. Tractor sobre orugas en pleno trabajo



A. LIMITACIONES DE LOS TRACTORES DOZERS

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 125-127], El mayor empuje en kilogramos que puede proporcionar un tractor es Igual al peso de la máquina más la fuerza máxima que suministra el tren de fuerza.

Algunas características del terreno y su humedad limitan la aptitud del tractor para aprovechar la totalidad de su peso y potencia. Los coeficientes aproximados de los factores de tracción que aparecen en el cuadro N° 2 que permiten calcular la fuerza máxima de empuje de la hoja topadora, multiplicando el peso del tractor por los coeficientes del cuadro.

Cuadro N° 2. Coeficientes aproximados de los factores de tracción o agarre en el suelo.

Tipo de suelo	Ruedas con neumáticos	Con orugas
Hormigón	0.90	0.45
Magra arcillosa seca (*)	0.55	0.90
Marga arcillosa mojada	0.45	0.70
Magra arcillosa con surcos	0.40	0.70
Arena seca	0.20	0.30
Arena Mojada	0.40	0.50
Canteras	0.65	0.55
Caminos de grava suelta	0.36	0.50
Tierra firme	0.55	0.90
Tierra floja	0.45	0.60

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

Los tractores dozers tienen su mejor aprovechamiento en movimiento de tierras con recorridos de excavación y empuje menores a 100 metros y con una distancia de excavación menor a 15 metros, luego de la cual debe acumularse delante de la cuchilla una cantidad de material igual a su capacidad máxima. Si los terrenos son muy duros deben ser previamente aflojados, utilizando arados roturadores, llamados desgarradores o escarificadores, o en su defecto realizando perforaciones para el uso de explosivos.

1. MÉTODO PARA CALCULAR LA PRODUCCIÓN

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 31-34], La productividad de las máquinas de construcción se mide en metros cúbicos por hora (m³/hora), o yardas cúbicas por hora. Su cálculo está basado en el volumen que es capaz de producir la máquina en cada ciclo de trabajo, lo cual depende principalmente de sus dimensiones, y en el número de ciclos que es capaz de ejecutar por hora.

$$Q = q * N = q * \frac{60}{T}$$

Donde:

Q = Producción por hora (m³/hora)

q = Producción por ciclo (m³/ciclo)

N = Número de ciclos por Hora = 60/T

T = Tiempo de duración de un ciclo en minutos

Para calcular la producción por hora de un tractor excavando y/o empujando tierra, inicialmente se debe obtener los siguientes datos:

a. Duración del ciclo (T)

Es el tiempo necesario para que una hoja topadora complete un ciclo de trabajo, excavación, empuje, retroceso y cambios y se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = \frac{D}{A} + \frac{(D+d)}{R} + Z$$

Donde:

D = Distancia de acarreo (m)

A = Velocidad de avance (m/min)

R = Velocidad de retroceso (m/min)

d = Distancia de corte (m)

Z = Tiempo que dura la operación de corte

b. Tiempo de corte (Z)

Este valor representa el tiempo de duración de la operación de corte o excavación; para evaluar este tiempo se considera, en condiciones promedio, una distancia que varía de 5 a 10 metros y una velocidad igual al 50% de la velocidad de avance del tractor.

$$Z = \frac{d}{\frac{A}{2}} = \frac{2d}{A}$$

Donde:

A = Velocidad de avance (m/min)

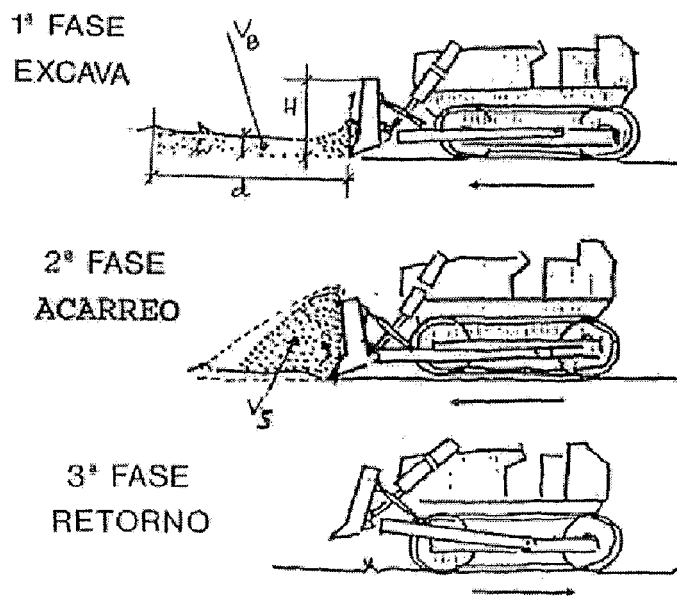
d = Distancia de corte (m)

Para determinar las velocidades de avance y retroceso se pueden utilizar los valores que proporciona el fabricante.

c. Producción por ciclo

Es un valor teórico que puede ser obtenido de los manuales del fabricante, o de acuerdo a las dimensiones de las hojas topadoras que utiliza el tractor.

Fig. N° 2 Ciclo de trabajo en el tractor.



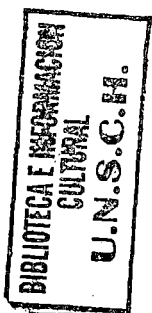
Fuente: Texto, Manual de Construcción de Carreteras (Ing. Néstor Villalba Sánchez)

La productividad de las máquinas de construcción se mide en metros cúbicos por hora ($m^3/hora$). Su cálculo está basado en el volumen que es capaz de producir la máquina en cada ciclo de trabajo, lo cual depende principalmente de sus dimensiones y en el número de ciclos que es capaz de ejecutar por hora.

Es un valor teórico que puede ser obtenido de los manuales del fabricante, o de acuerdo a las dimensiones de las hojas topadoras que utiliza el tractor.

$$\text{Tan}\alpha = \frac{0.90 \cdot a}{X} \qquad X = \frac{0.90 \cdot a}{\text{Tan}\alpha}$$

α = varía según el tipo de hoja topadora, valor práctico tomamos 40°



$$q = X * \left(0.90 * \frac{a}{2}\right) * L$$

Entonces:

$$q = 0.48 * a^2 * L$$

Donde:

a = alto de la hoja topadora

L = ancho de la hoja topadora

d. Producción teórica

Finalmente la producción teórica, queda definido de la siguiente manera:

$$Q_t = q * \frac{60}{T} \qquad Q_t = 0.48 * a^2 * L * \frac{60}{T} \qquad Q_t = 29 * a^2 * \frac{L}{T}$$

2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE LOS TRACTORES

a. Factor de la hoja

Representa las condiciones en que se encuentra el suelo excavado y la dificultad que ofrece para ser empujado. De acuerdo a las condiciones en que se realiza el empuje del material puede tener los valores del siguiente cuadro:

Cuadro N° 3. Factor de hoja (Tractor sobre orugas)

CONDICIONES DE EMPUJE	FACTOR DE HOJA f_h
EMPUJE FÁCIL con cuchilla llena, para tierra suelta, bajo contenido de agua, terrenos arenosos, tierra común, materiales amontonados	0.90-1,10
EMPUJE PROMEDIO tierra suelta pero imposible de empujar con cuchilla llena, suelo con grava, arena y roca triturada	0,70- 0,90
EMPUJE DE DIFICULTAD MODERADA contenido alto de agua, arcilla pegajosa con cascajo, arcilla seca y dura, suelo natural	0,60-0,70
EMPUJE DIFÍCIL roca dinamitada o fragmentos grandes de rocas	0,40-0,60

Fuente: Manual de Especificaciones y Aplicaciones KOMATSU

b. Factor de pendiente

Representa el mayor esfuerzo que debe realizar la máquina para trabajar en sentido contrario a la pendiente, o el menor esfuerzo si lo hace en el sentido de la pendiente. En condiciones promedio se le asignan los valores siguientes.

Cuadro N° 4. Factor de Pendiente

Pendiente del Terreno (%)	Factor de Pendiente (p)	Sentido de la Pendiente
20%	0.60	Cuesta Arriba (+)
15%	0.70	
10%	0.80	
5%	0.90	
0%	1.00	Plano
-5%	1.10	Cuesta Abajo (-)
-10%	1.20	
-15%	1.30	
-20%	1.40	

Fuente: Manual de Especificaciones y Aplicaciones CATERPILLAR

c. Factor del tipo de material

Representa los diferentes niveles de dificultad que ofrecen los materiales para ser extraídos de su lecho natural.

Cuadro N° 5. Factor del tipo de material

MATERIAL	FACTOR "m"
Suelto y amontonado, tierra. No compacta, arena, grava, suelo suave	1.00
Tierra compacta, arcilla seca, suelos con menos del 25 % de roca	0.90
Suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 %	0.80
Roca escarificada o dinamitada, suelos con hasta 75 % de roca	0.70
Rocas areniscas y caliche	0.60

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

d. Factor de tiempo "t"

Consiste en el tiempo efectivo de trabajo durante el día o en cada hora y se acostumbra manejarlo en la cantidad de minutos efectivos cronometrados por cada

hora. Y se define como el cociente del tiempo efectivo en trabajar y el tiempo disponible.

Este factor es muy variable siendo influenciado por el planeamiento, por la experiencia del operador, distribución del equipo, zona de trabajo, etc.

Cuadro N° 6. Factor de tiempo.

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	
Excelente	60/60	1.000
Buenas	50/60	0.833
Regulares	45/60	0.750
Deficientes	40/60	0.667

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones CATERPILLAR

e. Factor de operación o de mano de obra "o".

Según, (VILLALBA 2010), Ref. [3], [Capítulo I, P. 12], Consiste en la habilidad, experiencia y responsabilidad que tiene el operador en desenvolverse en operar la maquinaria para el tipo de trabajo designado, además quienes constituyen un factor medular en los rendimientos horarios de la maquinaria.

Un buen número de contratistas asigna a este factor el 75% a 95% como el equivalente a operadores en Perú, asignando un valor de 100% a aquellos con amplia experiencia y probada capacidad, digamos, calificados como operadores excelentes.

Cuadro N° 7. Factor de operación o de mano de obra.

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE OPERACIÓN "o"
Excelente	1.00
Buenas	0.90
Regulares	0.80
Deficientes	0.70

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones CATERPILLAR

f. Factor de eficiencia del trabajo

Según, (VILLALBA 2010), Ref. [3], [Capítulo I, P. 13], Resulta de la evaluación combinada de los factores correspondientes al aprovechamiento del

tiempo y a la habilidad del operador. Así mismo es uno de los factores que influyen directamente en el rendimiento, por ser la utilización efectiva del tiempo de trabajo.

Cuadro N° 8. Factor de eficiencia de trabajo

CONDICIONES DE TRABAJO	Factor de tiempo "t"	Factor de mano de obra "o"	Factor de eficiencia "E"
Excelente	60/60	1.00	1.00
Buenas	50/60	0.90	0.75
Regulares	45/60	0.80	0.60
Deficientes	40/60	0.70	0.47

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones CATERPILLAR

g. Factor de altura

La altitud provoca una pérdida de rendimiento en las maquinarias o también la disminución de productividad que ocasiona la pérdida de un porcentaje de potencia del motor, debido a la altura sobre el nivel del mar, y se evalúa incrementando la duración del ciclo en el mismo porcentaje de la disminución de potencia.

$$h = \left(\frac{\text{altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000} \right)$$

3. PRODUCCIÓN REAL DE LOS TRACTORES "Q"

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 35], Para encontrar la producción real se debe multiplicar la producción teórica por los factores que influyen en la producción, además de corregir la duración del ciclo, de acuerdo a la altura del nivel del mar en la que se encuentra la obra:

$$Q_t = 29 * \frac{a^2 * L}{T_{\text{corregido}}} * p * f_h * m * E$$

Donde:

Q_t = Producción Real (m³/h)

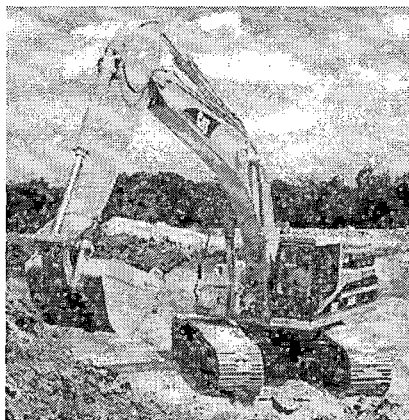
a = alto de la hoja topadora (m)
L = ancho de la hoja topadora (m)
 $T_{\text{corregido}} = T(1 + h)$ (min)
P = factor de pendiente
 f_h = Factor de hoja
m = factor de material
E = factor de eficiencia = t x o
t = factor de tiempo
o = factor de operación

2.2.2.2 EXCAVADORA HIDRÁULICA

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 41-43], Son máquinas que se fabrican para ejecutar excavaciones en diferentes tipos de suelos, siempre que éstos no tengan un contenido elevado de rocas, se utilizan para excavación contra frentes de ataque, para el movimiento de tierras, la apertura de zanjas, la excavación para fundaciones de estructuras, demoliciones, excavaciones de bancos de agregados, en el montaje de tuberías de alcantarillas, etc.

Es una máquina dotada de una tornamesa que le permite girar horizontalmente hasta un ángulo de 360', realiza la excavación haciendo girar el cucharón hacia atrás y hacia arriba en un plano vertical, y en cada operación la pluma sube y baja. Para obtener un mayor rendimiento las alturas de corte deben ser superiores a 1,50 metros. La altura de excavación depende de la capacidad del cucharón y la longitud de la pluma.

Fig. N° 3. Excavadora hidráulica en pleno trabajo



A. PRODUCTIVIDAD DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA

La productividad de las excavadoras depende de las dimensiones de su cucharón, de la longitud de su pluma, de la profundidad de excavación, de la potencia del motor, del tipo de suelo (dureza, granulometría, forma de partículas, contenido de humedad), de la habilidad del operador, etc.

$$Q_t = q * \frac{60}{T}$$

Donde:

Q_t = Producción Teórica de la excavadora (m³/h)

q = Producción por ciclo (Vol. del cucharón) (m³)

T = Duración del ciclo (min.)

Según, (VARGAS 2000), Ref. [7], [Capítulo III, P. 8], La producción de la excavadora hidráulica se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q = q * E * \frac{3600}{C_m}$$

Donde:

Q : producción por hora (m³/hora)

q : producción por ciclo en la obra (m³)

C_m : Tiempo de ciclo (seg.)

E : Eficiencia del trabajo.

1. PRODUCCIÓN POR CICLO (q)

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 50], Es igual a la capacidad colmada del cucharón. Este dato se obtiene del manual del fabricante, o directamente de las dimensiones del cucharón.

Para aumentar al máximo la producción por ciclo de una excavadora se puede aplicar:

a. Distancia ideal del borde

La máquina debe colocarse de forma que el brazo esté vertical cuando el cucharón alcanza su carga máxima. Si la máquina se encuentra a una distancia mayor, se reduce la fuerza de desprendimiento. Si se encuentra más cerca del

borde, se perderá tiempo al sacar el brazo. El operador debe comenzar a levantar la pluma cuando el cucharón haya recorrido el 75% de su arco de plegado. En ese momento el brazo estará muy cerca de la vertical. Este ejemplo representa una situación ideal. En una obra determinada no es posible seguir todos los puntos considerados, pero si se siguen estos conceptos el efecto sobre la producción será muy positivo.

Según, (VARGAS 2000), Ref. [7], [Capítulo III, P. 9], La producción por ciclo se calcula con la siguiente fórmula:

$$q = q' * K$$

Donde:

q': la capacidad nominal del cucharón (colmada) (m3)

K: factor de cucharón

El factor de cucharón varía de acuerdo a la naturaleza del material. Un factor apropiado puede ser seleccionado del cuadro N° 9, tomando en consideración las condiciones aplicables de excavación.

Cuadro N° 9. Factor de cucharón (Excavadora hidráulica)

CONDICIONES	CARACTERÍSTICA	FACTOR DE CUCHARÓN (k)
Fácil	Excavación de suelo natural arcilloso, arcilla o suelo suave	1.1 – 1.2
Promedio	Excavación de suelo natural de tierra, como tierra arenosa y tierra seca	1.0 -1.1
Moderada	Excavación de suelo natural arenoso con grava	0.8 – 0.9
Difícil	Cargue de roca dinamitada	0.7 – 0.8

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones CATERPILLAR

2. TIEMPO DE CICLO

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 51], Depende de la dureza del suelo, de la profundidad de excavación, del tamaño del cucharón, del ángulo de giro y de la ubicación del equipo de transporte. El ciclo de excavación de la excavadora consta de cuatro partes:

1. Carga del cucharón
2. Giro con carga
3. Descarga del cucharón
4. Giro sin carga

Según, (VARGAS 2000), Ref. [7], [Capítulo III, P. 9], El tiempo de ciclo = Tiempo de excavación + tiempo de giro (cargado) + tiempo de vuelco + tiempo de giro (vacía) Sin embargo, usamos: Tiempo de ciclo = tiempo de ciclo estándar * factor de conversión. El tiempo de ciclo estándar para cada máquina es determinada con el siguiente cuadro.

Cuadro N° 10. Tiempo de ciclo estándar (Excavadora hidráulica)

MODELO			ÁNGULO DE GIRO	
KOMATSU	CAT	HYUNDAI	45-90	90-180
PC-220 (168hp)	322DL	R200LC	14-17	17-20
PC-240 (168hp)	325	R250LC	15-17	18-21
PC-300 (246hp)	330	R300LC	15-18	18-21
PC-360 (246hp)	-	-	16-19	19-22
PC-400 (345hp)	-	-	16-19	19-22

Fuente: Compendio de Normas Vigentes Emitidas por la Autoridad Nacional del Agua

Cabe decir que los factores m y E son los mismos usados para el Tractor sobre orugas.

3. PRODUCCIÓN REAL DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA "Q"

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 53], De acuerdo a las consideraciones anteriores la productividad real de las excavadoras será:

$$Q = \frac{q * 60 * m * k * E * c}{T_{\text{corregido}}}$$

Donde:

Q = Productividad real (m³/h)

q = Producción por ciclo (Vol. del cucharón) (m³)

T_{corregido} = T(1 + h) (min)

h = Incremento del ciclo por altura

T = Duración del ciclo (min)

k = Factor de cucharón

m = Factor de material

E = Factor de eficiencia de trabajo

c = Factor de clima

2.2.2.3 CAMIÓN VOLQUETE

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 72-75], Conocidos también como volquetas, se utilizan para el transporte de tierra, agregados y otros materiales de construcción. Debido a las altas velocidades que son capaces de desarrollar requieren de caminos adecuados, para aprovechar su gran capacidad de transporte a costos relativamente bajos.

Los volquetes son camiones fabricados en serie, con dos o tres ejes provistos de neumáticos, sobre los cuales en vez de carrocería se ha montado una caja o tolva basculante. Pueden transitar por carretera o terreno llano siempre que tenga la resistencia necesaria para soportar su peso, se fabrican con capacidades entre 4 y 30 Ton, con motores a diesel o gasolina de 65 a 250 HP. La caja de carga o tolva es de fabricación robusta, de acero de alta resistencia, dotada de un sistema hidráulico de elevación, formado por uno o dos pistones accionados por la toma de fuerza del motor y un eje de transmisión que está conectado a una bomba hidráulica.

1. PRODUCTIVIDAD DE LOS VOLQUETES

La producción de los volquetes depende de la distancia de transporte, de la velocidad que puede desarrollar la máquina, del estado del camino, de las características del equipo de carga, de la habilidad del chofer, etc.

$$Qt = C * \frac{60}{T_v}$$

Donde:

C = Producción por ciclo (m³/ciclo)

T_v = Duración del ciclo del volquete en min.

$$C = n * q_c$$

Donde:

n = Número de ciclos necesarios para que el cargador frontal llene el volquete

q_c = Capacidad del cucharón colmado (m^3)

k = Factor del cucharón o de acarreo

Según, (VARGAS 2000), Ref. [7], [Capítulo III, P. 11], La producción total por hora P de varios camiones volquete, cuando están realizando el mismo trabajo simultáneamente, es estimada usando la siguiente fórmula:

$$Q = C * 60 * E_t * \frac{M}{C_{mt}}$$

Donde:

Q : producción por hora (m^3 /hora)

C : Producción por ciclo $C = n * q_1 * K$

C_{mt} : Tiempo del ciclo del camión volquete (min.)

M : Cantidad de camiones volquete en operación

E_t : eficiencia típica (según KOMATSU)

Como se mencionó previamente, el tiempo de viaje se denomina tiempo variable, en numerosas áreas, debido a la diferencia entre la distancia de acarreo y de retorno, lo que hace que el tiempo para recorrer estas distancias sea diferente.

Por otra parte, el tiempo recorrido para poner en posición la maquina, cargarla, descargarla, realizar viajes, acelerar y desacelerar tiende a ser estable, requiriéndose un tiempo específico en cada viaje de ida y vuelta efectuado. El tiempo requerido para realizar estas actividades se designa como tiempo fijo.

Las máquinas de tamaño diferentes tendrán también tiempos fijos diferentes, puesto que normalmente una maquina de mayor capacidad necesitaría

un tiempo algo mayor para tomar su carga que el que necesitaría una maquina de menor tamaño.

A. CICLOS DEL VOLQUETE

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 74-81], La duración del ciclo de trabajo de un volquete, está compuesta por los siguientes tiempos:

- Tiempo de carga " t_1 "
- Tiempo fijo " t_f "
- Tiempo de acarreo " t_a "
- Tiempo de retorno " t_r "

A continuación se detalla cada uno de ellos:

- **Tiempo de carga " t_1 "**

Es el tiempo necesario para que el cargador llene el volquete (depende de la capacidad y el ciclo del equipo de carga).

- **Tiempo fijo**

Está formado por:

t_2 = Tiempo de descarga más el tiempo de espera para iniciar esta operación

t_3 = Tiempo usado para las maniobras del volquete y para que el cargador empiece la operación de carga

De acuerdo a las condiciones de operación, se puede adoptar los tiempos fijos siguientes:

Cuadro N° 11 Tiempos fijos

CONDICIÓN DE OPERACIÓN	t_2 (min)	t_3 (min)	$t_f = t_2 + t_3$
Favorables	0.5-0.7	0.10-0.20	0.60-0.90
Promedio	1.0-1.3	0.25-0.35	1.25-1.65
Desfavorables	1.5-2.0	0.40-0.50	1.90-2.50

Fuente: Texto guía "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

- **Tiempo de acarreo " t_a "**

Es el tiempo necesario para que el volquete cargado recorra la distancia existente hasta el lugar de destino.

Depende de la distancia de acarreo "D" y de la velocidad que utiliza el volquete con carga.

$$t_a = \frac{D}{V_c}$$

Donde:

D = Distancia de acarreo (m)

V_c = Velocidad con carga (m/min.)

- **Tiempo de retorno "t_r"**

Es el tiempo que la volqueta requiere para regresar al lugar donde se encuentra el equipo de carga. Depende de la distancia de acarreo "D" y la velocidad que puede desarrollar la volqueta vacía.

$$t_r = \frac{D}{V_R}$$

Donde:

V_r = Velocidad de la volqueta vacía m/min.

De acuerdo a lo anterior la duración de un ciclo de trabajo del volquete será igual:

$$T_v = t_f + t_1 + t_a + t_r$$

$$T_v = n * T_c + t_f + \frac{D}{V_c} + \frac{D}{V_R}$$

Donde:

n = N° de ciclos del equipo de carga necesarios para llenar el volquete

T_c = duración del ciclo del equipo de carga (min)

t_f = tiempo fijo de la volqueta (min)

D = distancia de acarreo (m)

V_c = velocidad con carga (m/min)

V_r = velocidad volqueta vacía (m/min)

B. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS VOLQUETES:

Para calcular la productividad real, se deben considerar los factores correspondientes a la resistencia a la rodadura, la pendiente del camino y la

eficiencia del trabajo; a los dos últimos se les asigna los mismos valores que a los equipos anteriormente considerados, con la diferencia de que el factor de operación puede tener un valor mayor, debido a la mayor oferta de chóferes calificados.

- **Resistencia a la rodadura**

Este factor evalúa la resistencia que ofrece el camino al movimiento de las ruedas. Si no se dispone de mayor información se pueden utilizar los valores siguientes:

Cuadro N° 12. Factor de rodado

CONDICIONES DEL CAMINO	FACTOR "r"
Plano y firme	0.98
Mal conservado pero firme	0.95
De arena y grava suelta	0.90
Blando y sin conservación	0.85

Fuente: Texto guía "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

De acuerdo a lo escrito anteriormente, la productividad real de los volquetes se calculará utilizando la siguiente expresión.

$$Q = \frac{C * 60 * p * r * E}{T_{\text{corregido}}}$$

Donde:

C= Producción por ciclo m³/ciclo

p= Factor de pendiente

r= Factor resistencia a la rodadura

E= Eficiencia de trabajo

T_{corregido} = T(1 + h) (min)

2.3. CONCEPTOS DE RENDIMIENTO Y MÉTODOS PARA SU CÁLCULO DEL TRACTOR SOBRE ORUGA.

Según, (VARGAS 1999), Ref. [8], [Capítulo II, P. 34-39], Dentro del cálculo de los costos del equipo de construcción, así como para la planificación y programación de las obras, es necesario calcular la capacidad productiva de las máquinas; para esto se dispone de información que proporcionan los fabricantes del equipo y usualmente se consignan los valores teóricos para condiciones de máxima eficiencia; la mejor fuente de datos de los rendimientos es la estadística de cada empresa, que, de haberla, es la que refleja las condiciones reales de operación.

Ha sido una tradición, el uso discriminado del factor de eficiencia igual a 0.75 en los rendimientos calculados por los analistas, lo cual puede ser válido para períodos cortos de operación; pero, en la realidad y a largo plazo, el factor de 50% se considera razonable y de ninguna manera como pesimista.

Los rendimientos de la maquinaria pesada se calculan en tres principales funciones, como son las siguientes:

- i. Gráfico.
- j. Mediante fórmulas.
- k. Por observación directa.

i. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD POR EL MÉTODO GRÁFICO.

Se puede calcular el rendimiento usando las gráficas de producción del fabricante. Las producciones que se obtienen se les deben aplicar unos factores de corrección como se indica a continuación:

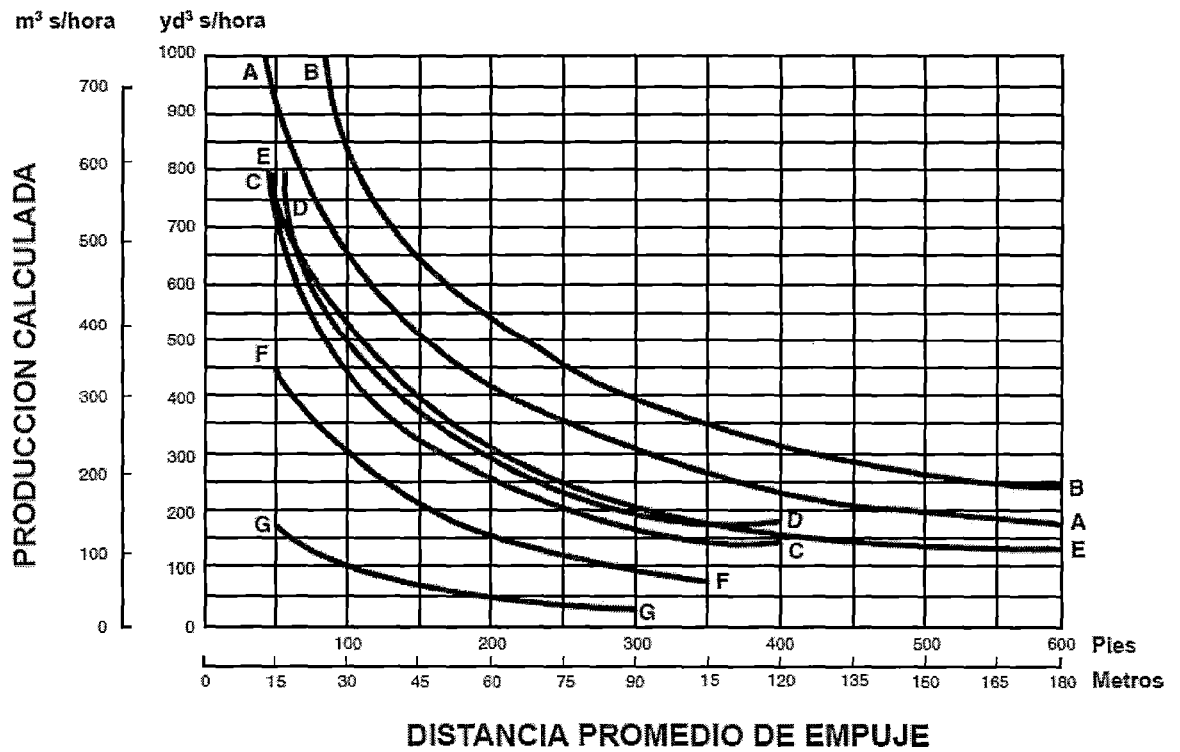
$$\text{Producción} = \text{Producción máxima} \times \text{Factores de corrección}$$

En la gráfica se dan la producción máxima no corregida de la hoja empujadora recta.

La gráfica se basa en las siguientes condiciones:

- 100% de eficiencia (60 min. por hora).
- Se usan hojas de control hidráulico.
- Otros.

Gráfico. N° 1. Rendimiento de tractor sobre oruga con hojas rectas y de modelos diferentes.



Fuente: Manual de rendimiento, especificaciones y aplicaciones CAT.

Clave:

- A — 824-S
- B — 834-S
- C — D7G-7S
- D — D7R-7S
- E — 814-S
- F — D6R-6S
- G — D3C LGP

Nota: Esta gráfica se basa en gran número de pruebas y estudios en condiciones y trabajos diversos. (Consulte los factores de corrección que hay después de estas gráficas)

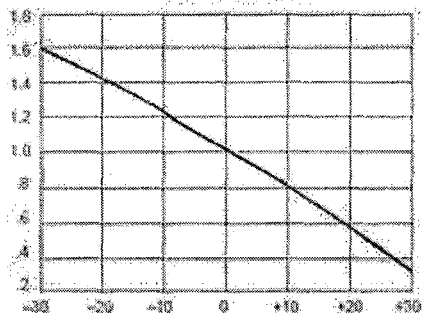
Gráfico. N° 2. Factores de corrección según las condiciones de trabajo

	TRACTOR DE CADENAS	TRACTOR DE RUEDAS
OPERADOR:—		
Excelente	1,00	1,00
Bueno	0,75	0,60
Deficiente	0,50	0,50
MATERIAL —		
Suello y amontonado	1,20	1,20
Difícil de cortar; congelado: —		
con cilindro de inclin. lateral	0,80	0,75
sin cilindro de inclin. lateral	0,70	—
hoja con control de cable	0,60	—
Difícil de empujar; se apelmaza (seco, no cohesivo) o material muy pegajoso.		
	0,80	0,80
Rocas desgarradas o de voladura		
	0,60-0,60	—
EMPUJE POR METODO DE ZANJA		
	1,20	1,20
CON DOS TRACTORES JUNTOS		
	1,15-1,25	1,15-1,25
VISIBILIDAD:		
Pelvo, lluvia, nieve, niebla, oscuridad	0,80	0,70
EFICIENCIA DEL TRABAJO: —		
50 min/hr	0,83	0,83
40 min/hr	0,57	0,67
HOJAS*:		
Ajuste según la capacidad SAE de la hoja básica que se usa en las gráficas de los cálculos de producción.		
PENDIENTES: Vea gráfica sig.		

*Nota: Las hojas orientables y las amorfizadas no se consideran herramientas de producción. Según las condiciones del trabajo, la hoja A y la C producen por término medio del 50 al 75% de una hoja recta.

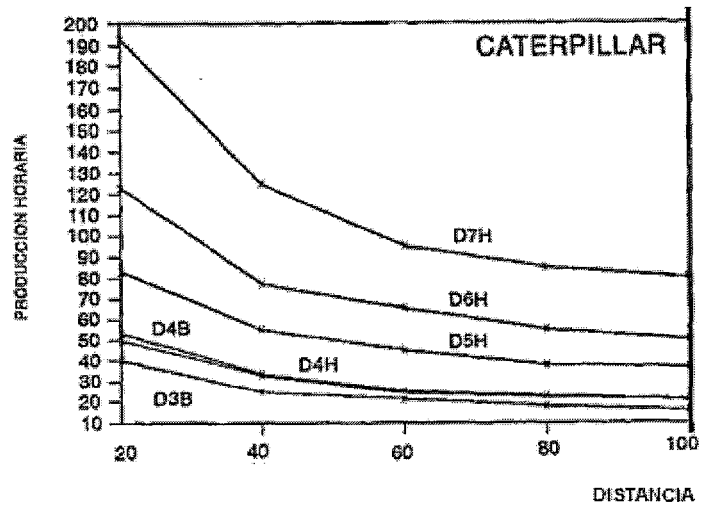
% de pendiente vs. factor de empuje

(-) Cuesta abajo
(+) Cuesta arriba



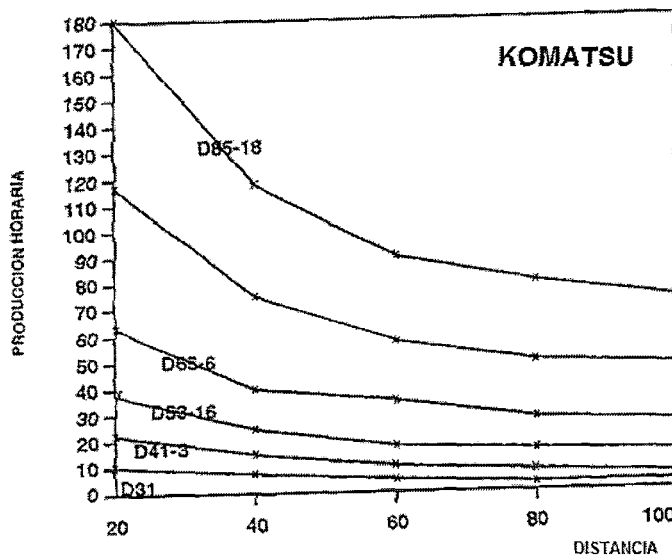
Fuente: Manual de rendimiento, especificaciones y aplicaciones CAT.

Gráfico. N° 3. Producción horaria de tractor sobre orugas (CATERPILLAR)



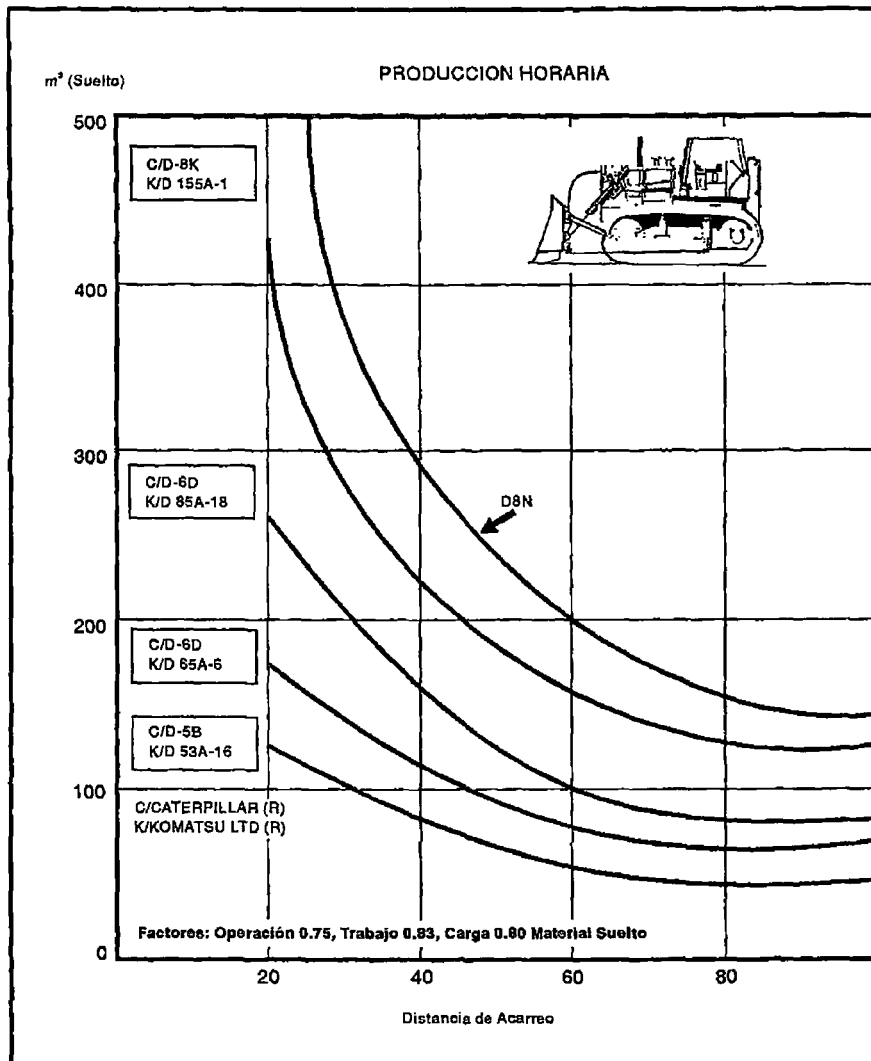
Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Gráfico. N° 4. Producción horaria de tractor sobre orugas (KOMATSU)



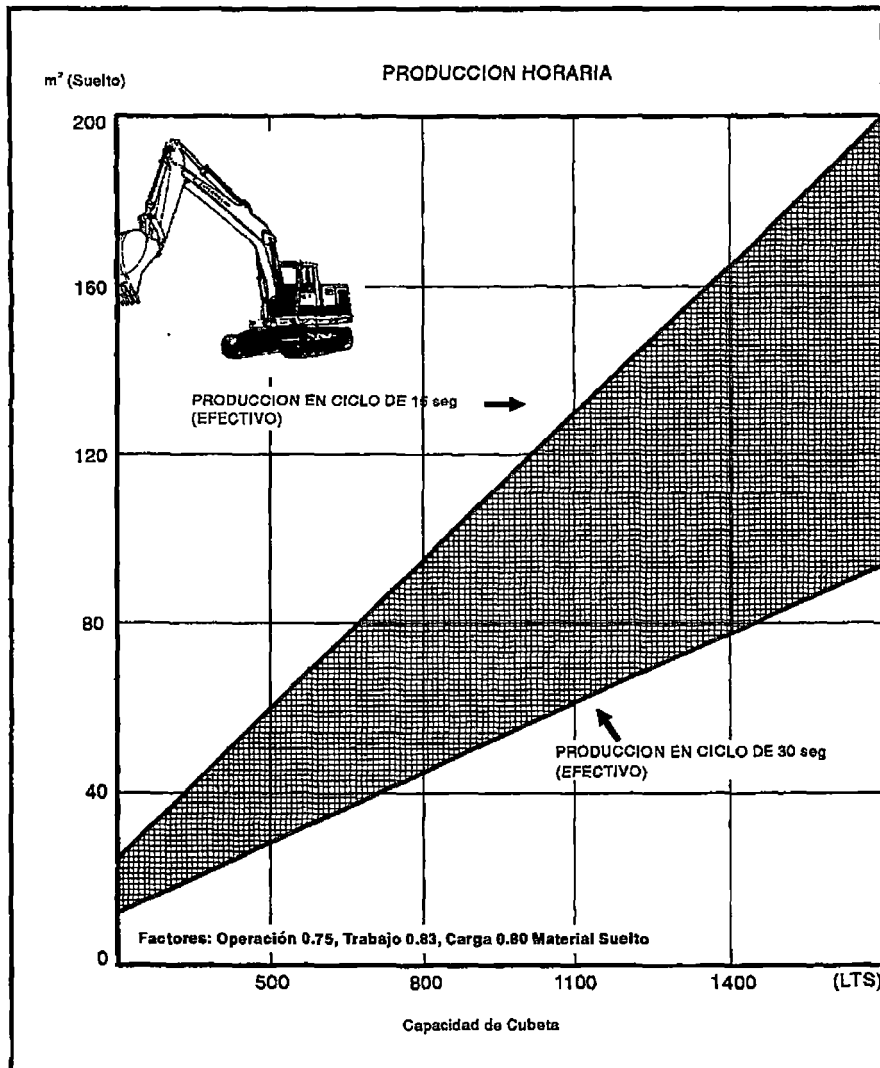
Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Gráfico. N° 5. Producción horaria de tractor sobre orugas



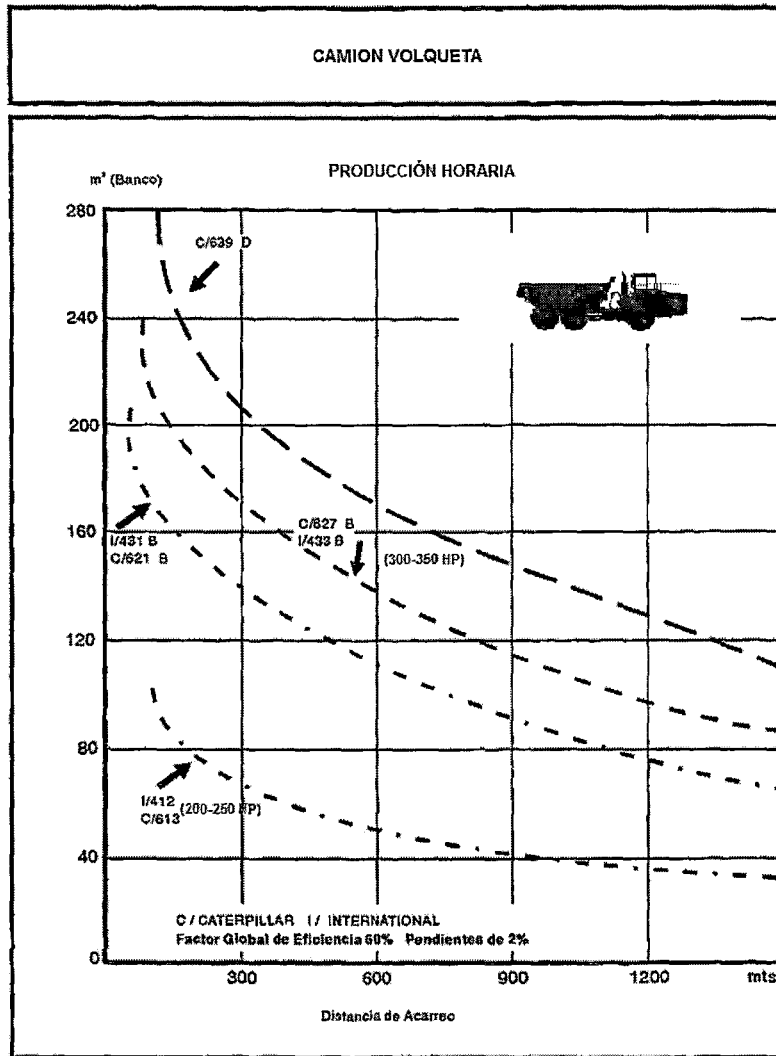
Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Gráfico. N° 6. Producción horaria de Excavadora sobre orugas



Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Gráfico. N° 7. Producción horaria de Camión Volquete



Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

j. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD MEDIANTE FÓRMULAS.

Según, (ANDRADE 2009), Ref. [6], [Capítulo I, P. 50], La productividad de los tractores depende de las dimensiones de su hoja topadora, de la potencia del motor, del tipo de suelo (granulometría, forma de las partículas, contenido de roca, humedad, etc.), de la velocidad que puede alcanzar la máquina, de la distancia a la que se debe empujar el material excavado, de la habilidad del operador, etc.

- **TRACTOR SOBRE ORUGAS**

$$Q_t = 29 \times \frac{a^2 \cdot L}{T_{\text{corregido}}} \cdot p \cdot f_h \cdot m \cdot E$$

Donde:

Q_t = Productividad real (m³/h)

a = alto de la hoja topadora (m)

L = ancho de la hoja topadora (m)

T = Duración del ciclo (min.)

$T_{\text{corregido}} = T(1 + h)$ (min)

P = factor de pendiente

f_h = Factor de hoja

m = factor de material

E = factor de eficiencia = t x o

t = factor de tiempo

o = factor de operación

- **EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS**

$$Q = \frac{q \cdot 60 \cdot m \cdot k \cdot E}{T_{\text{corregido}}}$$

Donde:

Q = Productividad real (m³/h)

q = Producción por ciclo (Vol. del cucharón) (m³)

$T_{\text{corregido}} = T(1 + h)$ (min.)

h = Incremento del ciclo por altura

T = Duración del ciclo (min.)

k = Factor de cucharón

m = Factor de material

E = Factor de eficiencia de trabajo

- **VOLQUETE**

$$Q = \frac{C \cdot 60 \cdot p \cdot r \cdot E}{T_{\text{corregido}}}$$

Donde:

Q = Productividad real (m³/h)

C = Producción por ciclo m³/ciclo

p = Factor de pendiente

r = Factor resistencia a la rodadura

E = Eficiencia de trabajo

$T_{\text{corregido}} = T(1 + h)$ (min)

k. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DE OBSERVACIÓN DIRECTA.

Según, (PEREIRA 2006), Ref. [1], [Capítulo I, P. 34], Este proceso de cálculo, como su nombre lo dice, es por medio de observación directa en el campo o lugar de trabajo, esto es una combinación entre el método gráfico y el método mediante fórmulas, en este cálculo influyen varios factores que deben tomarse en cuenta:

- Superficie del terreno.
- Tipo de material que va a moverse.
- Grado de dificultad del material que ha de moverse.
- Distancia del movimiento de tierras.
- Volumen del material.
- Peso específico del material.

Dependiendo de estos factores tomaremos una solución para ver qué tipo de maquinaria se emplea, su tamaño y capacidad para ejecutar el movimiento de tierra. Para el cálculo del rendimiento, debe tomarse la velocidad del equipo al atacar sobre el terreno tanto en la ida como en el regreso, así como las maniobras necesarias para su ejecución, el tiempo de carga y descarga, éste es tomado por medio de un cronómetro. Esto es más que nada para sacar un rendimiento promedio dentro del campo ya que sirve para retroalimentarse y obtener información más confiable para el futuro.

2.4. COSTO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS.

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 141], Por las características inherentes a la actividad constructora, la maquinaria tiene una vida económica relativamente baja, en virtud a que desempeña sus funciones bajo

condiciones adversas, rudas y “a cielo abierto”, los costos de operación de las máquinas representan un gran porcentaje del costo total de las obras, por ese motivo su cálculo tiene vital importancia. El éxito o fracaso de un contrato de construcción depende virtualmente de los costos del equipo, una evaluación adecuada garantizará la obtención de ganancias evitando pérdidas a la empresa.

El costo de posesión y operación para una misma máquina varía en un amplio rango, debido a que está afectado por muchos factores, por ejemplo el tipo de obra, las condiciones de trabajo, los precios locales de combustible y lubricantes, las tasas de interés, las condiciones de mantenimiento y el costo de la mano de obra; por este motivo no es aconsejable calcular costos en base a modelos preestablecidos, sin realizar previamente una adecuación a las características y condiciones particulares de cada obra.

2.4.1. VIDA ÚTIL DEL EQUIPO.

En toda máquina, tanto durante los tiempos de utilización, como durante los períodos en que se encuentra ociosa, sus diversas partes y mecanismos sufren desgaste, por lo que con cierta frecuencia en períodos predeterminados dichas partes deben ser reparadas o sustituidas, para que la máquina esté constantemente habilitada para trabajar y producir con eficiencia y economía. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, irremediablemente toda máquina llega a encontrarse en un estado tal de desgaste y deterioro, que su posesión y trabajo en vez de constituir un bien de producción, significan un gravamen para su propietario, lo cual ocurrirá cuando los gastos que se requieren para que la máquina funcione excedan a los rendimientos económicos obtenidos con su trabajo.

La vida útil de una máquina depende de múltiples factores, como ser: calidad de fabricación, condiciones de trabajo, severidad de los agentes atmosféricos, habilidad del operador, prácticas de mantenimiento etc.

2.4.2. VIDA ECONÓMICA DEL EQUIPO.

Se entiende por vida económica de una máquina, el período durante el cual puede ésta operar en forma eficiente, produciendo réditos económicos a su propietario, en condiciones adecuadas de operación y mantenimiento.

Mediante un registro detallado de los costos de operación y mantenimiento, es posible determinar el periodo, después del cual, los costos por hora de operación, que sufren un incremento constante con el transcurso del tiempo de trabajo, alcanzan un monto que supera el costo promedio aceptable para esa máquina, lo que significa que el costo horario de operación es superior al rédito económico generado por su productividad. En este momento la máquina habrá llegado al fin de su vida económica.

2.4.3. CONCEPTOS QUE INTERVIENEN EN EL COSTO HORARIO DE OPERACIÓN

Según, (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo I, P. 145], menciona:

a) **PRECIO DE ADQUISICIÓN:** Es el costo total del equipo, incluyendo transporte, seguros, impuestos, etc. hasta llegar al depósito central del propietario.

b) **VALOR RESIDUAL:** Es el valor que conserva la máquina al término de su vida útil, es el precio al que puede ser revendida. Se expresa como un porcentaje del costo de adquisición, dependiendo de la política de cada empresa este porcentaje puede variar del 10% al 30% e incluso tener un valor cero.

c) **COSTOS FIJOS:** Representa el costo de maquinaria por concepto de la propiedad de la misma y su mantenimiento en condiciones de trabajo, este rubro está compuesto por los cargos de depreciación e inversión, ambos constituyen la reserva requerida para reemplazar el equipo al término de su vida útil. Su erogación se considera incluso cuando el equipo está parado.

d) **DEPRECIACIÓN:** Es el cargo que resulta de la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su desgaste normal por uso y por el tiempo transcurrido; en ausencia de procesos inflacionarios, la sola reserva de depreciación permitirá reemplazar el equipo al término de su vida útil. Para facilitar su cálculo generalmente se considera una depreciación lineal, es decir que el equipo se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

$$D = \frac{Va}{Ve}$$

Donde:

"Va" = Precio de adquisición de la máquina menos el costo de llantas, mangueras o bandas de acuerdo al equipo analizado.

"Ve" = Vida útil de la máquina expresada en horas efectivas de trabajo.

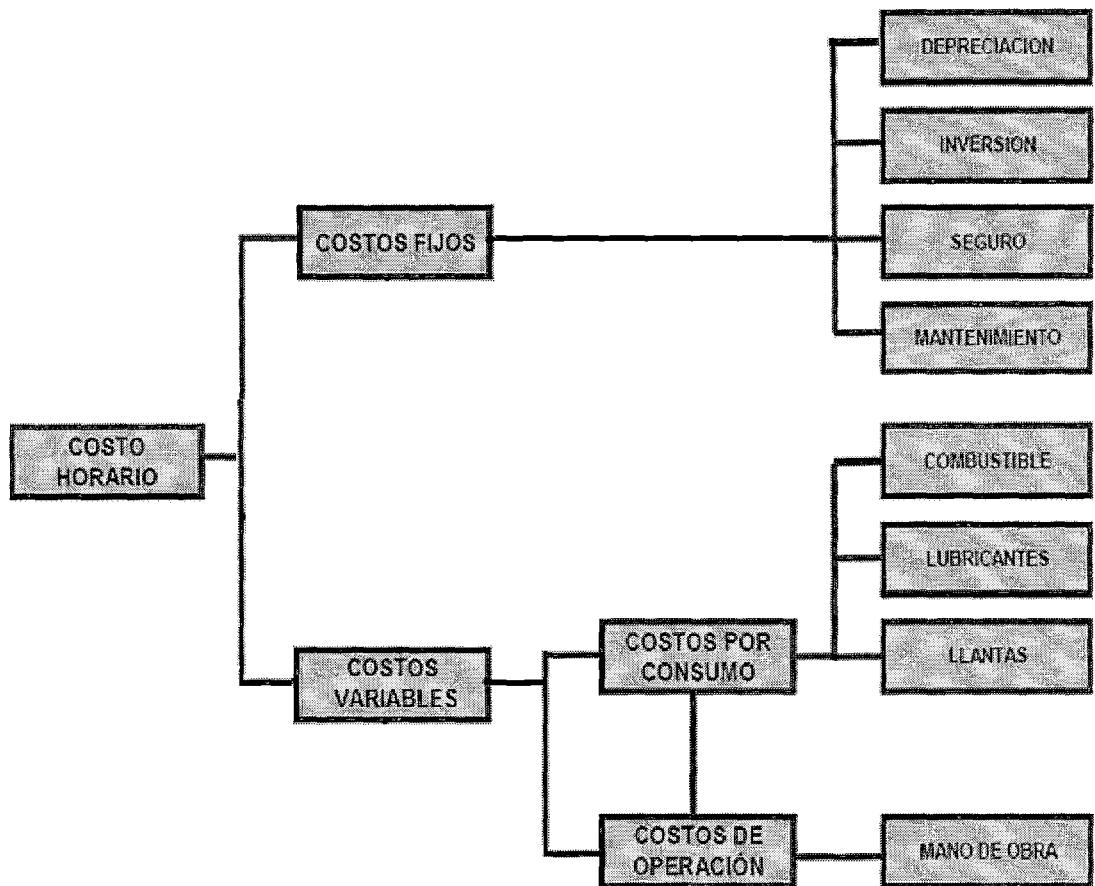
e) INVERSIÓN: Es el costo o interés del dinero invertido en la compra de la máquina, ya sea con recursos propios o créditos bancarios, este elemento es de mucha importancia debido a las altas tasas financieras.

f) SEGURO: Es el cargo que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria durante su vida útil, este cargo forma parte del precio unitario, ya sea que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros o que la empresa decida hacer frente a los posibles riesgos con sus propios recursos.

g) COSTOS DE FUNCIONAMIENTO: Son los gastos por concepto de los materiales necesarios para el funcionamiento de la máquina, como ser combustible, lubricantes, repuestos, llantas, mano de obra y otros.

h) MANO DE OBRA: Representa el pago de los salarios al personal encargado de la operación de la máquina, su incidencia por hora de trabajo se calcula dividiendo el sueldo mensual entre las horas efectivamente trabajadas por mes.

Gráfico. N° 8. Diagrama del costo horario



Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

3.1.1 PROYECTO: “ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO YUCAES”

A. UBICACIÓN POLÍTICA

REGIÓN : Ayacucho

PROVINCIA : Huamanga

DISTRITOS : Tambillo - Quinua.

COMUNIDAD : Niño Jesús de Yucaes, Ccaccañan, Santa Ana

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM

Este : 592913.418

Norte : 8548791.508

Altitud : 2540 msnm

C. DATOS DEL PROYECTO

➤ COTAS

▪ Min: 2523.10 msnm

▪ Max: 2558.89 msnm

➤ LONGITUD DE TRABAJO : 1935 ml

- PENDIENTE PROMEDIO : 1.2 %
- PUNTOS DE REFERENCIA
 - Puente Niño Jesús de Yucaes
 - Comunidad Ccaccañan
 - Comunidad Baños Santa Ana

D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

Las comunidades del Valle Yucaes, se encuentran a 20 Km de la ciudad de Ayacucho, cuyos terrenos agrícolas localizados a lo largo y orillas del río Yucaes, cada año se encuentra en riesgo de desaparecer a causa de inundaciones y desbordamientos ocasionado por la crecida del río en épocas de precipitaciones pluviales, que produce arrasamiento, inundación y erosión de grandes extensiones de áreas agrícolas con pérdidas económicas en cultivos de hortalizas, frutales y pastos instalados en forma intensiva y permanentemente, los productos de la zona viene a ser despensa de los mercados de la ciudad de la ciudad de Ayacucho, así como para el autoconsumo de las familias campesinas del lugar, estos eventos naturales genera preocupación e inseguridad en las inversiones generadas en la actividad agropecuaria, siendo la principal fuente de trabajo e ingreso familiar.

Topografía:

El presente estudio, se ubica en una zona de topografía variada desde accidentadas a onduladas, de geomorfología bien definidas: La topografía de las zonas altas, en los puntos donde nace la cuenca, presenta una topografía con pendientes moderadas a fuertes; de suelo cálcico, con abundante material de diatomita, caliches y volúmenes de rocas volcánicas. El tramo superior del proyecto presenta un relieve típico quechua, con presencia de arbustos, matorrales, etc.

La parte baja, donde se desarrolla propiamente el proyecto, así como donde se encuentran asentados terrenos de cultivo, en las riberas del río Yucaes, presenta, a partir del puente del Niño Yucaes un terreno ondulado, con pendientes suaves con presencia de conglomerado y suelos rocosos, a lo largo del valle Las áreas de terreno de cultivo y las viviendas, presentan una topografía con pendiente

suave a llana, ubicados a la margen derecha e izquierda del río Yucaes de ancho variable, que va desde 20 m hasta los 380 m, los suelos destinados para la agricultura presentan una textura franco arcillo - limoso, la capa de material orgánico puede llegar hasta los 40 cm., su fertilidad es alta, por el gran contenido de humedad apropiada y clima de valle. El flujo de agua que nace desde diferentes afluentes, más las escorrentías superficiales, van a conformar un cauce definido como es el río Yucaes, la misma que amenaza a los centros poblados, en épocas de máxima avenida.

La ribera derecha e izquierda del cauce del río Yucaes, donde se pretende viabilizar las obras de defensa ribereña, de manera general es planicie con pendientes de fondo que varían de 0.7% hasta 1.2% en secciones de correntada, también existen tramos aguas arriba con pendiente pronunciadas que llegan hasta 38%, éste último se da en tramos menores; las condiciones del fondo del río se caracteriza por ser lechos naturales con fondo sólido irregulares y con fuerte transporte de sedimentos de Grava - agregado grueso y fino.

Hidrología:

La cuenca Yucaes, tiene su origen en las partes altas de Matará, Ocos, Tambillo, Acosvinchos y Quinoa, aproximadamente a 4300 msnm, recorriendo sus aguas en dirección Este -Oeste. La cuenca hasta sus puntos de control ubicado en la localidad de Muyurina presenta una superficie aproximado de 660.736 Km².

En toda la cuenca no existe presencia de lagunas y los principales afluentes del río son las partes altas: los mojadales, ojos de agua, arroyos pequeños, etc. y éstas mantiene caudal mínimo de estiaje, mientras en épocas de temporada de lluvias todas quebradas tiene afluente y hace que el río tenga caudal mucho mayor del mínimo y promedio; quiere decir es un río muy vulnerable al cambio de caudal, la cuenca de Yucaes, fisiográficamente está constituido por una topografía escarpada en las partes altas; formado por una cadena de montañas que superan los 4,200 msnm, el río Yucaes se puede clasificar como provenientes de diversos afluentes, pues su formación nace sobre todo de las escorrentías de las partes altas de la cordillera Pumacahuancca.

El relieve de la cuenca media está formada a base de cerros altos, con pendientes de fuertes a moderadas, las quebradas y laderas de esta zona presentan una vegetación natural con predominio de la familia de las gramíneas que son base de la alimentación del ganado vacuno, ovino, etc. En la parte baja, la topografía presenta laderas poco profundas, con pendientes de moderadas a llanas; en esta zona la vegetación predominante está dedicada a la agricultura, aprovechando el riego como alternativa de solución, escaseando a la vegetación nativa por el deterioro de la mano del hombre.

Geomorfología

El curso del río, discurre por relieves regularmente ondulados y en todo el trayecto del proyecto no se ha encontrado pendientes muy pronunciados, toda vez que el río en los puntos de estudio presenta pendientes moderados. Por ende, el eje del río describe sinuosidad regular y con variación anual en algunos puntos; mientras en otros puntos presente continuidad por muchos años.

El área agrícola del valle está constituida por sedimentos aluviales depositados en millones de años, rodeado por material colonial de característicos areniscas, en especial de tufo volcánico y no son aptos para su uso como material del presente proyecto.

El río Yucaes consiguiente del río Chacco y Pongora, recorre la zona del proyecto con un perfil longitudinal de regular a suave; la zona es bordeada por terrazas de inundación y terrazas altas en ambas márgenes; de cauce amplio a angosto en ciertos tramos.

Geología

El espacio ocupado por el agua del río Yucaes, denominado lecho, es un álveo determinado por dos orillas, cubierto por sedimentos y cantos rodados, con amplitud variable; las orillas están limitadas por terrenos de cultivo que presentan una cobertura arbórea, con plantaciones de sauce, reduciendo la amplitud del lecho en varios tramos más que en otras, la cual provoca velocidades variables y

turbulencia con arrastre de material de sedimentación, pero que en un punto erosiona y al lado opuesto sedimenta. Asimismo el curso del río recorre diferentes direcciones de cortos a largos desviándose al colisionar las riberas rocosas, requiriendo la rectificación o alineación del eje y así evitar la formación de ángulos de deflexión que favorece la erosión de riberas conformando tramos vulnerables.

El análisis geológico determina que el lecho es rocoso, con ancho inestable de angosto a amplio, limitado por terrenos de cultivo en producción, con fuerte velocidad erosiva, siendo muy urgente las estructuras de defensa ribereña.

Litológicamente emplazado en depósito aluvial, conformado por bloques, guijas, gravas, arenas, limos y arcillas de composición heterogénea y estratificación difusa, donde destaca el material sobre el cual profundiza su cauce, originando posteriormente la deposición de nuevos sedimentos denominados como depósito fluvial conformado principalmente por conglomerados, gravas y arenas no muy estratificadas con limos y arcillas lenticulares de espesor muy variable y la naturaleza de sus elementos muy heterogénea. Sobre estos depósitos el hombre ha extraído y sigue extrayendo grandes cantidades de agregados en ambas márgenes del río Yucaes.

El perfil estratigráfico generalizado a lo largo del río, presenta estratos altamente erosivos debiendo considerarse para el encauzamiento de estructuras flexibles, que tengan la propiedad de absorber deformaciones ocasionadas principalmente por problemas de erosión y socavación lateral de la base sin colapsar y que a su vez pueda ser cimentada sobre suelos inestables expuestos a grandes erosiones.

Vías de Comunicación:

De la ciudad de Ayacucho hasta Repartición Muyurina, vía de 1º orden de pavimento flexible, con distancia de 8+000 Km; luego se continúa por una trocha carrozable pasando por Niño Jesús de Yucaes hasta llegar al puente de Niño Yucaes (Km 0+000 del Proyecto), con distancia de 10+200 Km.

El tiempo total de viaje es 1:0 hora (hasta el Km 0+000 del proyecto en el puente de Niño Yucaes).

Cuadro N° 13. Principales accesos al Puente Niño Yucaes

Origen	Destino	Distancia Km.	Tiempo	Tipo de Vía
Ayacucho	Muyurina	7+80	00:15'	Asfaltada
Muyurina	Puente Niño Yucaes	10+20	00:45'	Trocha carrozable

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 PROYECTO: “ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO PONGORA - CHACCO”

A. UBICACIÓN POLÍTICA

REGIÓN : Ayacucho
 PROVINCIA : Huamanga
 DISTRITOS : Pacaycasa, Jesús Nazareno y San José de Ticllas
 COMUNIDAD : Kichcapata, Chanchará, San Martín de Paraíso y Compañía.

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM

Este : 583171 – 579776
 Norte : 8553700 a 855458
 Altitud : 2432 y 2454 msnm

C. DATOS DEL PROYECTO

- COTAS
 - Min: 2432 msnm
 - Max: 2454 msnm
- LONGITUD DE TRABAJO : 3500 ml
- PENDIENTE PROMEDIO : 1.1 %
- PUNTOS DE REFERENCIA
 - Comunidad Kichcapata
 - Comunidad Compañía
 - Puente Chanchará

Vías de Comunicación:

A la zona donde se plantea el proyecto se tiene acceso vía carretera asfaltada y afirmada ruta Ayacucho – Huanta y Ayacucho – Santiago de Pischa, mediante vehículos de transporte de pasajeros. La distancia y tiempo que se demora en llegar a la repartición es de 13 Km. y 30 Min. Respectivamente, teniendo como punto de partida Ayacucho por carretera asfaltada; y, desde este lugar a Puente Chanchará (final del tramo) hay una distancia de 6 Km. y 20 minutos aproximadamente de tiempo. Los poblados y/o terrenos agrícolas situados en este tramo limitan la carretera mencionada, a ello se debe su fácil accesibilidad.

Cuadro N° 14. Principales accesos al Puente Chanchará

Origen	Destino	Distancia Km.	Tiempo	Tipo de Vía
Ayacucho	Chacco	13.00	30 min	Asfaltada
Chacco	Puente Chanchará	6.00	20 min	Afirmada

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 PROYECTO: “ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO CACHI - LLAMOCCTACHI”

A. UBICACIÓN POLÍTICA

REGIÓN : Huancavelica

PROVINCIA : Angaraes

DISTRITOS : Chincho

LOCALIDAD : Llamocctachi

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM

Este : 578500 m al 579200 m

Norte : 8554900 m al 8557900 m

Altitud : 2432 msnm a 2405 msnm

C. DATOS DEL PROYECTO

- COTAS
 - Min: 2405 msnm
 - Max: 2432 msnm
- LONGITUD DE TRABAJO : 3935 ml
- PENDIENTE PROMEDIO : 1.2 %
- PUNTOS DE REFERENCIA
 - Puente peatonal 9 de diciembre
 - Río Cachi.
 - Unión con el río Chillico Huaycco.

D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

En el Sector de Llamocctachi donde se emplazan las Obras, en el río Cachi se presenta un cauce meándrico, lo cual ha debilitado el pie de los taludes de sus riberas, facilitando el desborde de los mismos.

Las fuertes crecidas del río cachi, en los últimos años, han ocasionado el desplome de sus taludes que conforman su ribera izquierda aguas arriba y aguas abajo del Puente Peatonal, poniendo en riesgo la integridad de la infraestructura existente y áreas de cultivo.

Topografía:

La configuración topográfica del cauce es sumamente irregular, lo que ocasiona serias variaciones en la dirección principal del flujo del agua y distribución de Velocidades. En otras palabras, podemos afirmar que la topografía del cauce del río condiciona la hidráulica Fluvial del mismo, de allí la necesidad de su acondicionamiento final.

La topografía del cauce del río se puede apreciar con curvas de nivel cada 1 m y curvas principales cada 5.00 m, cotas en diferentes puntos del terreno, según su importancia.

Presentan una pendiente moderada de 0.0050 % y una longitud de 3.68 Km y un ancho promedio de 300 m de faja del cauce irregular del río con la finalidad de tener un panorama más amplio de la topografía y morfología del lugar.

Geomorfología

Las obras de Encauzamiento y Descolmatación se ubican en la margen izquierda del río Cachi en la comunidad de Llamocctachi.

El río presenta un lecho en extensión variable de inundación recubiertos por aluviones en extensiones variables. El lecho temporal es cubierto por cantos rodados y de amplitud variable. El curso de agua varía substancialmente en avenidas, donde el lecho se desplaza o moviliza.

La parte de mayor profundidad en el cauce se encuentra en la curva cerca de las orillas o cuando ésta se pega al lado izquierdo (margen izquierdo del río), manteniendo la curvatura. Las partes rectas son menos profundas.

El material del lecho de río está constituido por cantos rodados que han sido acarreados por la fuerza del agua, de formaciones geológicas de diferentes grados de transporte y rodamiento en el análisis de sus bordes.

La movilización del lecho varía con el tiempo y caudales en avenidas, esto se debe a que no tiene una estructura alguna que le reste amplitud de cauce y lo defina, estabilizándolo en caso de lecho móvil.

En un punto y en un momento dado determinado, todos los cursos de agua tienen cierta potencia. Esta potencia depende de la masa de agua y de la velocidad de la misma, siendo ésta última, función de pendiente longitudinal del lecho.

Cuando se produce las avenidas, existe una potencia bruta que es suficiente para el transporte de materiales, la potencia neta es la utilizada en la erosión del lecho.

La potencia bruta se presenta en avenidas donde se tiene los máximos caudales y la energía es mayor, mas no en los casos de estiaje donde el río modifica su potencia; que es solo suficiente para el transporte de un mínimo de sedimentos.

Geología

En la región Huancavelica, los remanentes de la cordillera de los Andes, están constituidos por rocas del Cretáceo consistente en granitos y dioritas, estas formaciones rocosas constituyen las barreras naturales que influyen en el

movimiento del agua subterránea de la zona, los granitos son de color claro ligeramente blanco, textura equi-granular.

En la estratigrafía que presentan los taludes conformantes del Rfo Cachi, se aprecia un estrato Superior de 0.40 m de espesor medio compuesta por grava, arena, guijarros y cantos rodados clasificadas según el SUCS como la GP un estrato medio a 3.00 m de profundidad conformados por arena y limo de mediana densidad clasificadas como tipo SP, el estrato inferior al estrato del río, está formado por grava de una densidad de media alta.

Vías de Comunicación:

A la zona donde se plantea el proyecto se tiene acceso vía carretera asfaltada y afirmada ruta Ayacucho – Huanta y Ayacucho – Santiago de Pischa, mediante vehículos de transporte de pasajeros. La distancia y tiempo que se demora en llegar a la repartición es de 13 Km. y 30 Min. Respectivamente, teniendo como punto de partida Ayacucho por carretera asfaltada; y desde este lugar a Puente Chanchará 20 min, luego hacia Llamocctachi con un recorrido de 5 minutos por una trocha carrozable distante de 1 Km. Los poblados y/o terrenos agrícolas situados en este tramo limitan la carretera mencionada, a ello se debe su fácil accesibilidad.

Cuadro N° 15. Principales accesos al Puente 9 de Diciembre - Llamocctachi

Origen	Destino	Distancia Km.	Tiempo	Tipo de Vía
Ayacucho	Chacco	13.00	30 min	Asfaltada
Chacco	Puente Chanchará	6.00	20 min	Afirmada
Puente Chanchará	Llamocctachi	1.00	5 min	Afirmada

Fuente: Elaboración propia.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 MATERIALES

Los materiales usados se dividen en dos.

3.2.1.1 MATERIALES DE GABINETE

- Computadora Corel 2 DÚO.
- Impresora.
- Software: Autocad, MS Word, MS Excel.
- Manuales (KOMATSU, FAW, SHANTUI, CAT, HYUNDAI)
- Registros de datos de parte diaria de la maquinaria pesada, etc.
- Libreta de campo.
- Material bibliográfico propio y de la Biblioteca de la UNALM.
- Investigaciones científicas (Tesis).
- Expediente técnico del proyecto “Descolmatación y Encauzamiento del río Chacco – Pongora”
- Expediente técnico del proyecto “Descolmatación y Encauzamiento del río Yucaes”
- Expediente técnico del proyecto “Descolmatación y Encauzamiento del río Cachi-Llamocctachi”

3.2.1.2 MATERIALES DE CAMPO

- Teodolito wild, eclímetro.
- Dos miras.
- 01 Wincha de 50 ml.
- Cámara fotográfica y video marca SONY.
- Un cronómetro (tres tiempos).
- 01 galón de pintura.
- Cinco metros de plástico.
- 01 GPS Garmin Navegador.

3.2.1.3 MAQUINARIAS ANALIZADAS

A. BULLDOZER MARCA SHANTUI MODELO SD16



AÑO DE FABRICACIÓN: 2010

MOTOR:

Licencia CAT 3306B

Potencia en el volante: 135 Kw (181 HP)

Turbo cargado, enfriado por agua, 6 cilindros

TRANSMISIÓN TORQFLOW.

Engranajes planetarios, discos múltiples accionada hidráulicamente, lubricado por bomba de engranajes (POWER-SHIFT)

VELOCIDAD DE RECORRIDO

Hacia Adelante:	1a: 0 - 3.29km/h
	2ª: 0 - 5.28km/h
	3ª: 0 - 9.63km/h
Hacia atrás:	1ª: 0 - 4.28km/h
	2ª: 0 - 7.59km/h
	3ª: 0 - 12.53km/h

TREN DE RODAMIENTO.

Suspensión: Tipo oscilante

Número de rodillos superiores: 2 a cada lado

Número de rodillos inferiores: 6 a cada lado

Zapatas de garra simple: 38 a cada lado, ancho: 510 mm.

CAPACIDAD DE TANQUE DE COMBUSTIBLE: 80 galones

PESO DE OPERACIÓN: 19,440 Kg incluido implementos

CAPACIDAD DE LA HOJA TOPADORA: 4.5 m³

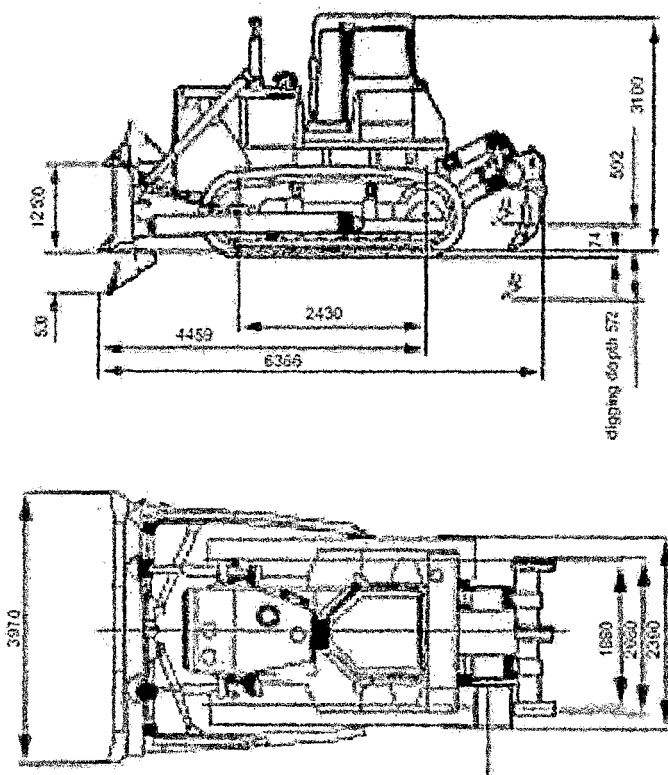
Hoja Angulable: Ancho de la hoja del lampón: 3970 mm

Altura de la Hoja del Lampón: 1250mm

Ripper de 3 brazos

Cabina fop/rops

Fig. N° 4. Dimensiones del Bulldozer marca SHANTUI SD-16



B. BULLDOZER MARCA KOMATSU MODELO D65 EX



AÑO DE FABRICACIÓN: 2009

MOTOR:

Modelo Komatsu SAA6D114E-3

Potencia en el volante: 153 Kw/205 HP @ 1.950 rpm

Turbo cargado, enfriado por agua, 6 cilindros

TRANSMISIÓN TORQFLOW.

Por embrague de engranajes planetarios y discos múltiples de accionamiento hidráulico, lubricada a presión. La palanca de bloqueo del cambio de velocidad y el interruptor de seguridad en punto muerto evita que el vehículo pueda sufrir arranques accidentales **VELOCIDAD DE RECORRIDO**

Hacia Adelante: 1ª: 3.3 km/h

2ª: 6.3 km/h

3ª: 10.1 km/h

Hacia atrás: 1ª: 4.4 km/h

2ª: 8.2 km/h

3ª: 12.9 km/h

TREN DE RODAMIENTO.

Suspensión: Barra compensadora de oscilación y eje pivoteador.

Número de rodillos: 7 a cada lado

Zapatas de garra simple: 39 a cada lado ancho: 610mm.

CAPACIDAD DE TANQUE DE COMBUSTIBLE: 110 galones

PESO DE OPERACIÓN: 20,280 Kg incluido hoja semi-U cabina de acero, estructura de protección al vuelco ROPS, conductor, equipamiento estándar, capacidad nominal del lubricante, refrigerante y depósito de combustible lleno.

CAPACIDAD DE LA HOJA TOPADORA: 5.61 m³

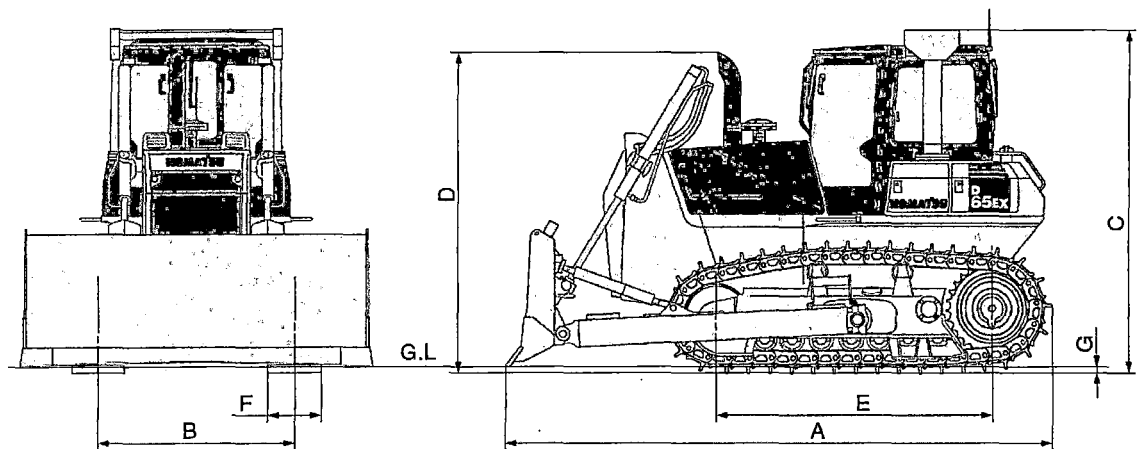
Hoja angulable: Ancho de la hoja del lampón: 3460 mm

Altura de la Hoja del Lampón: 1425 mm

Ripper de 3 brazos

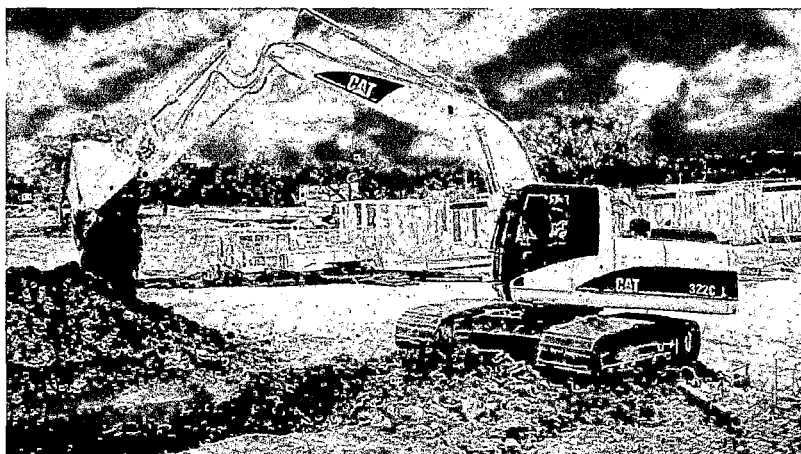
Cabina fop/rops

Fig. N° 5. Dimensiones del Bulldozer marca KOMATSU D65-EX



	D65-EX
A	5440 mm
B	1880 mm
C	3220 mm
D	2990 mm
E	2675 mm
F	610 mm
G	65 mm

C. EXCAVADORA HIDRÁULICA MARCA CAT MODELO 322-DL



AÑO DE FABRICACIÓN: 2010

MOTOR

CAT 3126B ATAAC

Potencia en el volante 125 kw/168 HP

Potencia bruta 129 Kw/173 HP

SISTEMA HIDRÁULICO

Sistema del implemento principal - Flujo máx. (2x): 220 L/min 58.1 gal/min

TREN DE RODAMIENTO.

Estándar con tren de rodaje largo - Triple garra 800 mm

CAPACIDAD DE TANQUE DE COMBUSTIBLE: 132 galones

PESO DE OPERACIÓN: 24,300 Kg incluido pluma de 5,9 m (19 pies 4 pulg),
brazo de 2,95 m (9 pies 8 pulg) c/cadena de 800 mm (32 pulg)

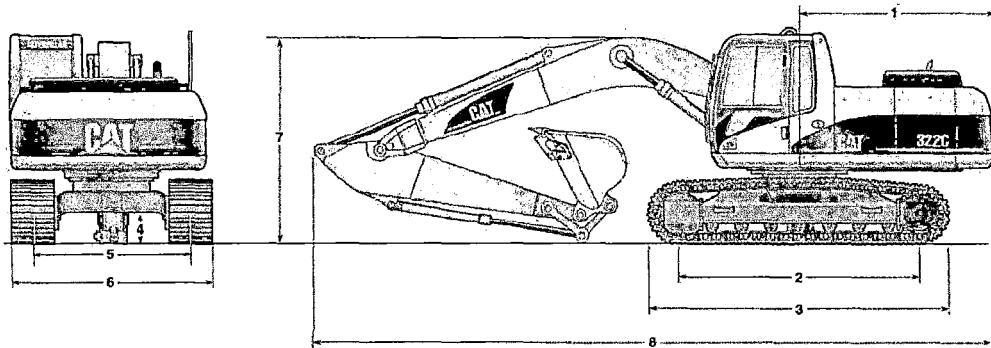
CAPACIDAD DEL CUCHARÓN: 1.0 m³ BRAZO R3.6B – 3.600 mm (11'10")

VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Máxima velocidad de desplazamiento 5,5 km/h

Velocidad de rotación 10 rpm

Fig. N° 6. Dimensiones de la Excavadora hidráulica marca CAT 322DL



1	Radio de giro de la cola	2970 mm
2	Longitud a los centros de los rodillos	3830 mm
3	Longitud de la cadena	4640 mm
4	Despejo sobre el suelo	470 mm
5	Entrevía	2590 mm
6	Ancho de embarque	3390 mm
7	Altura de embarque	3410 mm
8	Longitud de embarque	9960 mm

D. EXCAVADORA HIDRÁULICA MARCA HYUNDAI MODELO 300 LC



AÑO DE FABRICACIÓN: 2012

MOTOR:

Cummins C8.3-C

Potencia bruta 263 HP / 1900 rpm

DIESEL de 6 Cilindros en línea, turboalimentado, inyección directa

TREN DE RODAMIENTO.

Zapata de 700 mm ancha y de triple arista

El bastidor central en X está soldado con los bastidores de oruga, reforzados y de sección cuadrada. El tren de rodaje está equipado con 9 rodillos lubricados en la parte inferior, 2 en la parte superior y guarda carriles para trabajo pesado.

CAPACIDAD DE TANQUE DE COMBUSTIBLE: 132 galones

PESO DE OPERACIÓN: 30,280 Kg

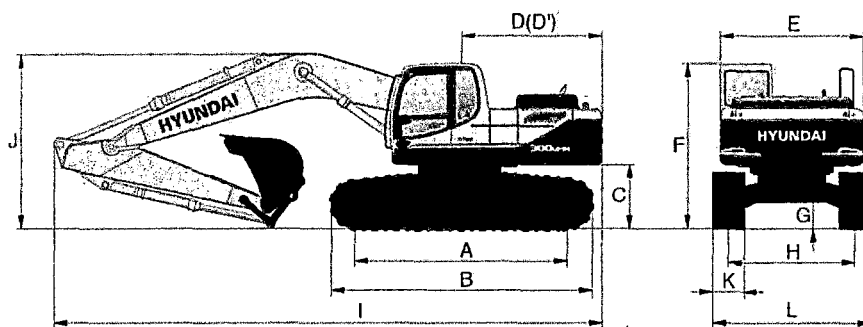
CAPACIDAD DEL CUCHARÓN: 1.8 m³

VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Velocidad de desplazamiento 3.2 a 5.3 km/h

Velocidad de rotación 10.7 rpm

Fig. N° 7. Dimensiones de la Excavadora hidráulica marca HYUNDAI 300LC



A	4030 mm
B	4940 mm
C	1190 mm
D	3200 mm
D'	3120 mm
E	2980 mm
F	3010 mm
G	500 mm
H	2600 mm
I	10700 mm
J	3590 mm
K	600 mm
L	3200 mm

E. VOLQUETE MARCA FAW DE TOLVA ROQUERA



AÑO DE FABRICACIÓN: 2012

MOTOR

Diesel de inyección directa, 6 cilindros con intercooler.

POTENCIA: 207 HP

CAJA DE CAMBIOS: Totalmente sincronizado de 14 velocidades hacia adelante más de 4 de retroceso.

SISTEMA DE TRACCIÓN: 6x4

VELOCIDAD MÁXIMA: 80 Km/h

PUENTE POSTERIOR: Con reducto de cubo y bloqueador diferencial

DIRECCIÓN: Hidráulica.

FRENO: 100% de aire comprimido.

PESO BRUTO: 32.70 ton

PESO BRUTO COMBINADO: 80.00 ton

CAPACIDAD DE TOLVA: 15 m³

3.3 MÉTODOS

3.3.1 FASE DE CAMPO

a. Para el logro del objetivo: analizar y evaluar los ciclos de trabajo de las maquinarias pesadas planteadas en el carguío y transporte del material colmatado y calcular el rendimiento en m³/h.

a.1. Para analizar y evaluar los ciclos de trabajo de las maquinarias planteadas (Tractor sobre orugas marca Shantui y Komatsu, Excavadora hidráulica marca Cat y Hyundai y Camión volquete marca Faw) de los cuales:

- Se tendrá que comprobar el estado y la operatividad de cada una de las maquinarias planteadas en los proyectos.
- Se utilizará una ficha de campo donde se anotará cada ciclo de trabajo para cada maquinaria planteada, utilizando un cronómetro, ésta operación se realizará por lo menos 10 anotaciones en la mañana y 10 en la tarde y una vez como mínimo por semana.
- Se tomarán los datos de los partes diarios facilitados por el controlador de la entidad.
- Detallaremos los cuadros usados para la toma de datos de las maquinarias planteadas a continuación con algunos ejemplos.

Cuadro N° 16. Ciclo de la Excavadora sobre orugas CAT 322DL

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.0 m³

FECHA	12/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN (seg)	GIRO (CARGADO) (seg)	VUELCO (seg)	GIRO (VACÍO) (seg)
X1	10.54	9.39	2.01	5.54
X2	12.57	9.37	1.98	4.39
X3	10.57	8.43	1.94	4.49
X4	12.48	8.50	1.86	4.11
X5	11.51	8.91	2.15	4.53
X6	9.49	8.81	2.12	5.64
X7	10.64	9.31	2.04	5.55
X8	9.71	9.17	1.95	4.10
X9	10.13	9.12	1.88	5.13
X10	14.14	9.10	2.02	5.26

Xp	11.18	9.01	2.00	4.87
TIEMPO DE CICLO		27.06		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN (seg)	GIRO (CARGADO) (seg)	VUELCO (seg)	GIRO (VACÍO) (seg)
X1	12.66	9.87	1.66	5.69
X2	13.24	10.86	2.13	7.35
X3	11.30	10.42	1.25	6.33
X4	11.56	8.40	1.08	6.06
X5	11.41	10.51	1.42	3.92
X6	12.76	9.79	1.88	4.67
X7	12.04	10.88	1.22	7.14
X8	13.41	8.74	1.13	6.21
X9	13.24	9.75	1.43	4.97
X10	12.84	7.53	1.10	6.02

Xp	12.45	9.68	1.43	5.84
TIEMPO DE CICLO		29.39		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17. Ciclo del Tractor sobre orugas KOMATSU D65

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	01/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.42	15.66	10.44
X2	18.23	15.65	10.42
X3	17.43	15.27	10.39
X4	18.19	15.30	10.34
X5	17.80	15.46	10.53
X6	17.00	15.42	10.51
X7	17.46	15.62	10.46
X8	17.08	15.57	10.40
X9	17.25	15.55	10.35
X10	18.86	15.54	10.45

Xp	17.67	15.50	10.43
TIEMPO DE CICLO		43.61	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.38	15.83	10.46
X2	18.62	16.22	10.65
X3	17.84	16.05	10.30
X4	17.94	15.24	10.23
X5	17.88	16.08	10.37
X6	18.42	15.80	10.55
X7	18.14	16.23	10.29
X8	18.68	15.38	10.25
X9	18.62	15.78	10.37
X10	18.46	14.89	10.24

Xp	18.30	15.75	10.37
TIEMPO DE CICLO		44.42	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18. Ciclo del Volquete FAW

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m³

DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 210 m

FECHA	13/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min:seg)		ACARREO	RETORNO
	(min:seg)	t1	t2	(min:seg)	(min:seg)
X1	6:48	0:20	0:45	4:55	2:03
X2	6:00	0:25	0:49	4:53	2:21
X3	7:09	0:36	0:35	4:35	2:20
X4	6:36	0:18	0:50	5:06	2:16
X5	6:53	0:23	0:56	5:39	2:11
X6	7:25	0:31	0:58	5:18	2:24
X7	6:55	0:30	0:49	4:59	2:20
X8	5:58	0:26	0:36	5:15	2:22
X9	6:23	0:20	0:35	5:07	2:04
X10	5:50	0:19	0:30	5:29	2:02

Xp	6:35	1:09	5:07	2:14
TIEMPO DE CICLO		15:07		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min:seg)	t1	t2	(min:seg)	(min:seg)
X1	6:50	0:23	0:29	4:10	2:05
X2	5:43	0:19	0:33	4:08	2:23
X3	6:52	0:30	0:19	3:53	2:22
X4	6:20	0:12	0:34	4:19	2:18
X5	6:36	0:17	0:40	4:46	2:13
X6	7:08	0:20	0:42	4:29	2:26
X7	6:38	0:24	0:33	4:13	2:22
X8	5:41	0:20	0:27	4:26	2:24
X9	6:06	0:14	0:19	4:20	2:06
X10	5:33	0:13	0:14	4:38	2:04

Xp	6:21	0:48	4:20	2:16
TIEMPO DE CICLO		13:46		

Fuente: Elaboración propia

- Se elaborarán reportes del parte diario, parte mensual y resumen total de horas de la maquinaria.

El parte diario de la maquinaria, es el reporte que realiza el controlador de la máquina en un formato, en donde refleja todas las actividades realizadas durante el día y algunas ocurrencias que podrían dificultar en el sector de trabajo. Así mismo en señal de conformidad al pie del formato firman los presentes. A continuación se adjunta un ejemplo de los formatos de parte diario de una de las maquinarias propuestas.

Cuadro N° 19. Parte diario de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
10	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Horas muertas para calentar el motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	05:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase de cadenas
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

Fuente: Partes diarios del Proyecto Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes.- Proyecto Especial Sierra Centro Sur

Cuadro N° 20. Parte mensual de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - NOVIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 30 NOVIEMBRE 2012

FECHA	EXCAVADORA SOBRE ORUGA CAT 322 DL		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
10/11/2012	06:55	00:15	Se empieza con el trabajo de descolmatación
11/11/2012			domingo
12/11/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/11/2012	07:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/11/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/11/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/11/2012	07:05	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
17/11/2012	06:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/11/2012			domingo
19/11/2012	06:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/11/2012	06:30	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/11/2012	04:35	00:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/11/2012	05:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/11/2012	07:05	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
24/11/2012	06:15	00:05	Se continúa con el trabajo de descolmatación
25/11/2012			domingo
26/11/2012	06:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/11/2012	06:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/11/2012	06:20	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/11/2012	07:25	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/11/2012	08:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	125:25	8:55
--------------	---------------	-------------

Fuente: Partes diarios del Proyecto Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes - Proyecto Especial Sierra Centro Sur

Cuadro N° 21. Resumen total de horas de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 31 DICIEMBRE 2012

FECHA	HORAS TRABAJADAS DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322DL			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C (min)	HORAS
10/11/2012	415	15	430	07:10
12/11/2012	500	30	530	08:50
13/11/2012	435	35	470	07:50
14/11/2012	500	30	530	08:50
15/11/2012	495	35	530	08:50
16/11/2012	425	45	470	07:50
17/11/2012	405	35	440	07:20
19/11/2012	375	35	410	06:50
20/11/2012	390	30	420	07:00
21/11/2012	275	15	290	04:50
22/11/2012	355	25	380	06:20
23/11/2012	425	25	450	07:30
24/11/2012	375	5	380	06:20
26/11/2012	380	30	410	06:50
27/11/2012	415	25	440	07:20
28/11/2012	380	60	440	07:20
29/11/2012	445	35	480	08:00
30/11/2012	535	25	560	09:20
01/12/2012	435	35	470	07:50
03/12/2012	380	30	410	06:50
04/12/2012	430	40	470	07:50
05/12/2012	440	60	500	08:20
06/12/2012	495	35	530	08:50
07/12/2012	435	15	450	07:30
08/12/2012	425	45	470	07:50
10/12/2012	355	35	390	06:30
11/12/2012	420	50	470	07:50
12/12/2012	375	35	410	06:50
13/12/2012	295	25	320	05:20
14/12/2012	445	40	485	08:05
15/12/2012	365	45	410	06:50
17/12/2012	340	30	370	06:10
18/12/2012	458	22	480	08:00
19/12/2012	375	35	410	06:50
20/12/2012	311	39	350	05:50
21/12/2012	505	25	530	08:50
22/12/2012	455	45	500	08:20
26/12/2012	380	15	395	06:35
27/12/2012	565	25	590	09:50
28/12/2012	505	40	545	09:05
29/12/2012	475	25	500	08:20
30/12/2012	535	25	560	09:20
31/12/2012	460	25	485	08:05
TOTAL	18184	1376	19560	326:00

Fuente: Partes diarios del Proyecto Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes - Proyecto Especial Sierra Centro Sur

a.2. Para calcular el rendimiento real de las maquinarias planteadas:

- Se delimitará al inicio del trabajo con un banderín el punto de inicio y al terminar el día de igual manera se delimitará con otro banderín el fin del trabajo. Esto con el fin de calcular el volumen producido en cierta cantidad de horas trabajadas, y se calculará por medio de secciones el área, longitud y el volumen, dado que las secciones planteadas en el expediente son regulares (trapezoide) como sigue en el siguiente ejemplo:

Cuadro N° 22. Cuadro de metrados de un día de trabajo de la Excavadora sobre oruga CAT 322 DL

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITUD (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
10/11/2012	0 +	000	48.30	9.00	2.00	2.20	12.10	11.15	538.61	538.61
	0 +	015		10.00	2.00	1.80	10.80			
	0 +	030		10.10	2.00	2.00	12.10			
	0 +	048.30		9.40	1.90	1.70	9.61			

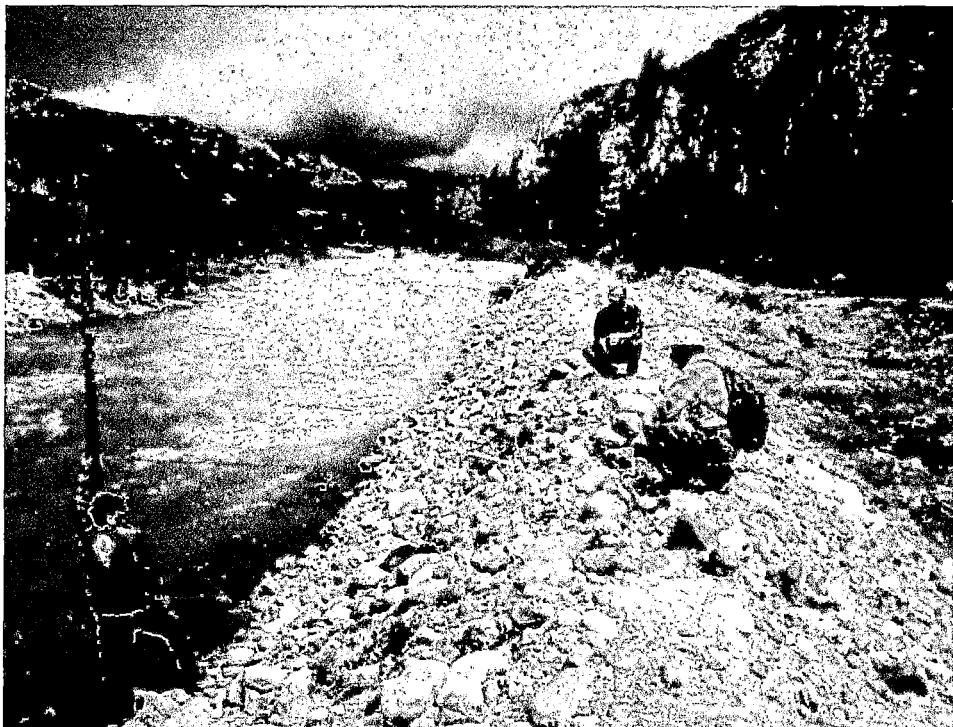
Fuente: Metrados del Proyecto Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes - Proyecto Especial Sierra Centro Sur

Al igual que estos cuadros, se llenarán para los Bulldozer y el Volquete.

Fig. N° 9. Inicio del trabajo de la Excavadora realizando el trabajo de descolmatación en el río Yucaes



Fig. N° 10. Medición de las secciones del trabajo en el río Yucaes



- Tomaremos como ejemplo el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes” para eso tomamos los datos del cuadro N° 22 y tenemos que el día 10-11-2012 se empezó a trabajar en la progresiva 0+000 y al terminar la labor de trabajo fue la progresiva 0+048.30 teniendo secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen de 568.31 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y para ese día de trabajo la cantidad de horas fueron 6h 55min (Cuadro N° 20) de tal forma que hacemos un cálculo simple como sigue:

$$6h\ 55min\ (6.917\ h) \rightarrow 568.31\ m^3$$

$$1\ h \quad \quad \quad \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 568.31}{6.917} \right) \right] \quad X = 82.16\ m^3/h$$

- Por lo tanto si tenemos un volumen total de 20,830.19 m³ y se emplearon 303.07 horas máquina, hacemos el mismo procedimiento y tenemos un rendimiento real por observación y medición directa de: $X = \frac{20830.19}{303.07} m^3/h \rightarrow X = 68.73\ m^3/h$

3.3.2 FASE DE GABINETE

Basándose en las evaluaciones efectuadas en las fases anteriores se procedió a calcular los datos para demostrar los objetivos específicos. Así mismo se determinaron los diferentes factores y parámetros para calcular el rendimiento a través del método empírico. Para lo cual se crearon hojas de cálculo en el programa Excel con los diferentes factores que condicionan el rendimiento de la maquinaria en mejoramiento de caminos vecinales, para ello se calcularon las diferentes condiciones de trabajo y finalmente la productividad de la maquinaria, que son los siguientes:

- Factor Volumétrico.
- Factor de compresibilidad.
- Factor de tiempo.

- Factor de mano de obra.
- Factor de eficiencia del trabajo.
- Factor de hoja.
- Factor de material.
- Factor de pendiente.
- Factor de clima.
- El incremento del ciclo por altura.
- Rendimiento de la maquinaria.

Finalmente bajo estas condiciones se calcula el rendimiento de la maquinaria, previa elección del modelo y potencia de la maquinaria.

b. Para el logro del objetivo: calcular el costo horario de las maquinarias pesadas planteadas:

Usaremos el modelo planteado por Komatsu.

b.1. PLANILLA DEL MANUAL KOMATSU

Esta planilla divide el costo unitario de operación en dos componentes: costo de posesión (costo fijo) y costo de operación (costo variable)

b.1.1 Costo de posesión: Está formado por la depreciación, el interés y el seguro.

Depreciación
$$D = \frac{Va}{Ve}$$

Inversión + Seguro
$$I + S = \frac{f*(i+s)*Vt}{Ha}$$

$$f = 1 - \frac{(n-1)*(1-r)}{2 * n}$$

$$r = \frac{Vr}{Va}$$

Va = Precio de adquisición menos el precio de las llantas, mangueras o bandas.

Vr = Valor residual de la máquina.

Ve = Vida útil de la máquina en horas.

Ha = Horas trabajadas por año.

i = Tasa de interés anual expresada en decimales.
 s = Prima anual de seguro expresada en decimales.
 D = Depreciación.
 I = Inversión.
 S = Seguro.
 V_t = costo total de la máquina.

El MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2010) Ref. [13], menciona en la Norma Técnica “Elementos para la determinación del costo horario de los equipos y la maquinaria del sector construcción” lo siguiente:

b.1.2. Costo de Operación: está compuesto por los siguientes conceptos:

Combustible, Lubricantes, Filtros, Neumático, Elementos de desgaste especial
Reserva para reparaciones Salario del Operador

Costo Horario de Filtros: Esta Planilla considera que el costo de filtros es igual al 50 % del costo de todos los lubricantes que consume la máquina en una hora de trabajo.

Reserva para Reparaciones: El Manual de Especificaciones y Aplicaciones KOMATSU ofrece gráficos similares al Manual Caterpillar, para estimar el costo de mantenimiento. El valor obtenido del gráfico se multiplica por el multiplicador de vida útil que corresponda.

Elementos de Desgaste Especial: Las partes del equipo que se desgastan con mayor rapidez que el resto también se consideran en forma adicional a la reserva para reparaciones, tal el caso de las cuchillas de las hojas topadoras, los dientes de los cucharones de excavadoras, puntas y espigas de los escarificadores, etc.

b.1.3 Salario del Operador: Se considera el porcentaje del salario que corresponde a una hora de trabajo, vale decir sueldo mensual dividido entre las horas trabajadas por mes.

c. Para el logro del objetivo: evaluar los diferentes métodos para el cálculo de rendimientos de maquinaria pesada como son ábacos, manuales de operación, etc. y compararlos con los rendimientos reales:

- Se Recopiló las informaciones de los fabricantes y de bibliografía especializada sobre capacidad de trabajo ó rendimiento de maquinaria pesada.

- Se procederá a sistematizar los catálogos, gráfico y ábacos de la bibliografía especializada y de los fabricantes sobre rendimiento de maquinaria pesada.

- Comparar y comprobar estas informaciones con las características técnicas de la maquinaria pesada utilizada.

c.1. Para evaluar lo diferente métodos usaremos:

c.1.1. Rendimiento usando gráficas.

Como ejemplo tomaremos el bulldozer marca Komatsu modelo D65-EX usado en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

- Rendimiento usando gráficas: usamos la grafica proporcionada por el Ing. Leopoldo Varela A. en su libro Costos de Construcción pesada y Edificación y realizamos la intersección con los datos que a continuación tenemos:

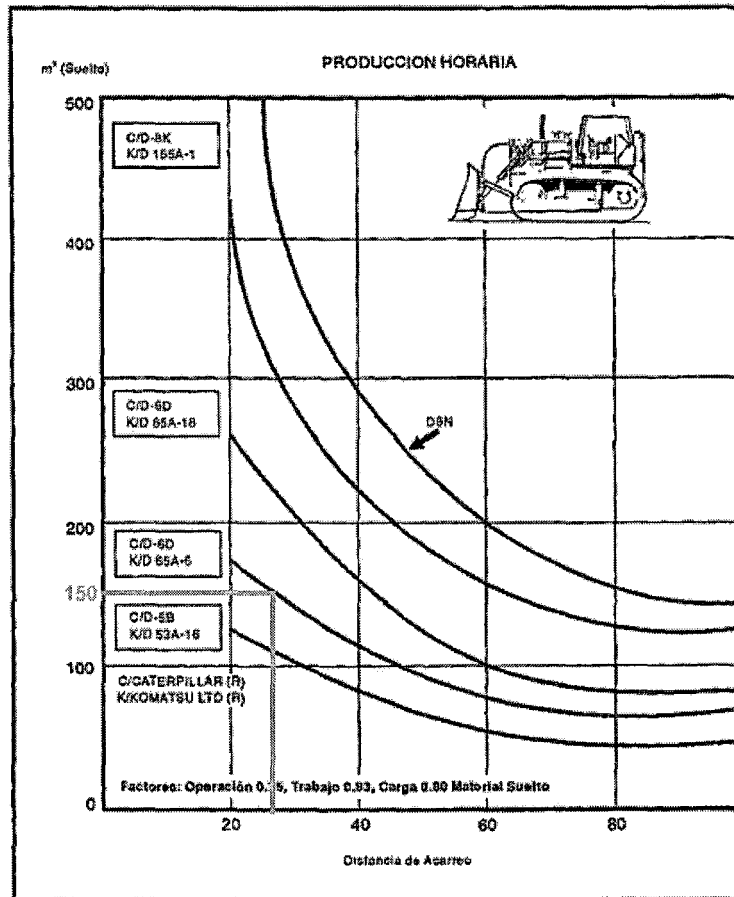
- ✓ Distancia de acarreo = 25 metros.

- ✓ Tipo de tractor = equivalencia de tractores= Komatsu D65 = CAT D7 = potencia aproximada entre 190 – 220 hp.

- ✓ Así también los factores que el gráfico muestra.

- ✓ Luego realizamos una intersección con los datos anteriores como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico. N° 9. Metodología para el cálculo de la producción horaria de tractor sobre orugas Komatsu D65 mediante método gráfico



Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Como ejemplo del gráfico podemos obtener directamente que la producción es de 150 m³/h aproximadamente.

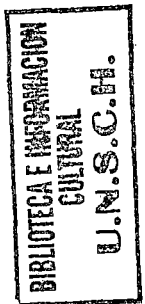
b.1.2. Rendimiento usando fórmulas.

Como ejemplo tomaremos el bulldozer marca Komatsu modelo D65 usado en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

Calculamos la productividad real con la siguiente fórmula:

$$Q_t = 29 * \frac{a^2 * L}{T_{\text{corregido}}} * p * f_h * m * E * c$$

Donde:



Q_t = Productividad real (m^3/h)

a = alto de la hoja topadora (m)

L = ancho de la hoja topadora (m)

$T_{\text{corregido}} = T(1 + h)$ (min)

T = ciclo de trabajo

p = factor de pendiente

f_h = Factor de hoja

m = factor de material

c = factor de clima (trabajo dentro del río, dependiendo del caudal de éste)

E = factor de eficiencia = $t \times o$

t = factor de tiempo

o = factor de operación

$$T = \frac{D}{A} + \frac{(D + d)}{R} + Z$$

Donde:

D = Distancia de acarreo (m)

A = Velocidad de avance (m/min)

R = Velocidad de retroceso (m/min)

d = Distancia de corte (m)

Z = Tiempo que dura la operación de corte

$$q = 0.48 * a^2 * L$$

Donde:

q = capacidad de la hoja topadora

a = alto de la hoja topadora

L = ancho de la hoja topadora

Para ello calcularemos los factores que intervienen en la producción del Equipo:

b.1.2.1. Cálculo de factor de tiempo, de mano de obra y de eficiencia del trabajo.

- Los datos para realizar los cálculos de factor de tiempo, se obtiene del **Anexo N° 7.1.1.5** y se determina de la siguiente manera;

$$\text{Factor de tiempo (t)} = \frac{A(\text{tiempo productivo})\text{min.}}{C(\text{horas acumuladas})\text{min.}}$$

Reemplazando en la ecuación:

$$\text{Factor de tiempo (t)} = \frac{20,400 \text{ min.}}{21,900 \text{ min.}}$$

$$\text{Factor de tiempo (t)} = 0.932$$

Cuadro N° 23. Tabulación del factor tiempo

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE TIEMPO "t"
Excelente	60/60	1.00
	20,400/21,900	0.932
Buenas	50/60	0.83
Regulares	45/60	0.75
Deficientes	40/60	0.67

Fuente: Elaboración propia

- Una vez calculado el factor de tiempo se hace una interpolación tomando los datos de los **Cuadros 8 y 9** y realizamos la interpolación como sigue:

$$1.00 \rightarrow 1.00$$

$$0.932 \rightarrow X$$

$$0.830 \rightarrow 0.90$$

$$X = 1 - \left[\left(\frac{1.00 - 0.932}{1.00 - 0.83} \right) * (1.00 - 0.90) \right] \quad X = 0.959$$

Cuadro N° 24. Tabulación del factor de mano de obra

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"
Excelente	1.00	1.00
	0.932	0.959
Buenas	0.83	0.90
Regulares	0.75	0.80
Deficientes	0.67	0.70

Fuente: Elaboración propia

- Finalmente la eficiencia del trabajo resulta de la operación combinada de los factores de maniobra y del tiempo, también se puede calcular con la regla de tres simple compuesta.

$$E = t * o$$

$$E = 0.932 * 0.959 \quad E = 0.893$$

Cuadro N° 25. Tabulación del factor de Eficiencia

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"	FACTOR DE EFICIENCIA "E"
Excelente	1.00	1.00
	0.96	0.893
Buenas	0.90	0.75
Regulares	0.80	0.60
Deficientes	0.70	0.47

Fuente: Elaboración propia

b.1.2.2. Cálculo del factor de material.

Para el caso de nuestra investigación, se usará el factor del material proporcionado por (AYLLÓN 2012), Ref. [2], [Capítulo II, P. 85], como sigue en el siguiente ejemplo:

Como tenemos un terreno con un contenido de rocas grava, arena, etc. hasta por el 50% usaremos el dato de suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 % para lo cual le corresponde un factor de 0.8 el cual lo detallamos en el cuadro N° 26.

Cuadro N° 26. Factores de material.

MATERIAL	FACTOR "m"
Suelto y amontonado, tierra. No compacta, arena, grava, suelo suave	1.0
Tierra compacta, arcilla seca, suelos con menos del 25 % de roca	0.9
Suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 %	0.8
Roca escarificada o dinamitada, suelos con hasta 75 % de roca	0.7
Rocas areniscas y caliche	0.6

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

b.1.2.3. Cálculo de Factor de pendiente y el incremento del ciclo por altura.

Dado que los proyectos de Encauzamiento y Descolmatación de los ríos Yucaes, Pongora y Llamocctachi cuentan con pendientes suaves por tratarse de ríos formados en el valle, en algunos casos como máximo de 5 % en sentido del río (-5%) y a favor de las labores de Encauzamiento y Descolmatación entonces usaremos el Cuadro N° 6 y tenemos como sigue en el siguiente ejemplo:

Cuadro N° 27. Factores de pendiente.

Pendiente del terreno (%)	Factor de pendiente (p)
20%	0.6
15%	0.7
10%	0.8
5%	0.9
0%	1
-5%	1.1
-10%	1.2
-15%	1.3
-20%	1.4

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones CATERPILLAR

Así mismo se realiza el cálculo del incremento del ciclo por altura. Como se sabe el proyecto está comprendido desde como promedio en los 2443 m.s.n.m. entonces usamos la siguiente fórmula:

$$h = \frac{\text{Altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000 \text{ m.}}$$

b.1.2.4. Cálculo de Factor de hoja

Este factor será determinante en los tractores, los valores promedio lo usaremos los datos del **Cuadro N° 3** y en caso de nuestra investigación por tratarse de Encauzamiento y Descolmatación de ríos en muchos casos el trabajo se realiza dentro de este por lo que el trabajo se hace complicado, entonces tenemos trabajos con contenido alto de agua, suelo natural del cauce, etc. y por ello usaremos un factor de hoja de 0.7 como sigue en el siguiente cuadro N° 28.

Cuadro N° 28. Factores de hoja

CONDICIONES DE EMPUJE	FACTOR DE HOJA fh
EMPUJE FACIL con cuchilla llena, para tierra suelta, bajo contenido de agua, terrenos arenosos, tierra común, materiales amontonados	0.90-1,10
EMPUJE PROMEDIO tierra suelta pero imposible de empujar con cuchilla llena, suelo con grava, arena y roca triturada	0,70- 0,90
EMPUJE DE DIFICULTAD MODERADA contenido alto de agua, arcilla pegajosa con cascajo, arcilla seca y dura, suelo natural	0.70
EMPUJE DIFICIL roca dinamitada o fragmentos grandes de rocas	0,40-0,60

Fuente: Manual de especificaciones y aplicaciones KOMATSU

b.1.2.5. Cálculo de Factor clima

El factor clima en muchos casos es determinante del rendimiento de las maquinarias pesadas, en caso de nuestra investigación aún más, los trabajos que realiza la maquinaria son dentro y fuera del río, generando así una pérdida de rendimiento, y también en muchos casos con días lluviosos, por ello consideramos el siguiente cuadro

Cuadro N° 29. Factores de clima

CONDICIÓN DE CLIMA	FACTOR "c"
Trabajos fuera del río	1.0
Trabajos combinados dentro y fuera del río	0.95
trabajos dentro del río	0.90

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

Por lo tanto teniendo todos los factores procedemos a calcular el rendimiento como sigue en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 30. Ejemplo de llenado del cuadro para el cálculo del rendimiento del tractor oruga

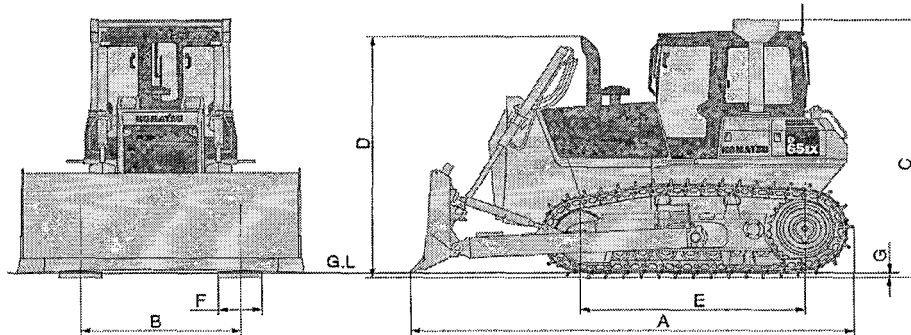
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS

MARCA : KOMATSU

MODELO: D65EX

POTENCIA : 205 HP



Ancho de la hoja del lampón: 3460 mm

Altura de la hoja del lampón: 1425 mm

DATOS DEL TRACTOR

Altura de hoja	a =	1.425	(m)
Ancho de hoja	L =	3.460	(m)
Distancia de Corte	d =	5.00	(m)
Distancia de Empuje	D =	20.00	(m)
Velocidad de Avance	A =	55.00	(m/min)
Velocidad de Retroceso	R =	215.00	(m/min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00
Factor de tiempo	t =	0.93
Factor de mano de obra	o =	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.89
Factor de hoja	Fh =	0.70
Factor de material	m =	0.80
Factor de pendiente	p =	1.10
Factor clima	c =	0.95
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=0.48*a^2*L$	3.372	(m ³)
DURACION DEL CICLO	$T=2d/A+D/A+(d+D)/R$	0.662	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*Fh*m*p*c/T(1+h)$	139.69	m³/h

Fuente: Elaboración propia

b.1.2. Rendimiento por el método de observación directa (rendimiento real)

El método de observación directa, consiste en determinar los rendimientos de la maquinaria en situ, esto implica que se debe realizar mediciones del movimiento de tierra por cada ciclo de producción. Pero para el caso nuestro ha sido complicado realizar este tipo de trabajo por las siguientes razones:

Primero; durante el proceso de trabajo no se puede realizar mediciones, porque dificultaría la labor de la maquinaria, como consecuencia sería pérdida económica para la municipalidad, ya que la modalidad de trabajo es por administración directa.

Segundo; el volumen debe ser considerable y todos los casos esta figura geométrica formado con el material descolmatado es compactado por la maquinaria que hace el trabajo. En ese sentido es impertinente medir cada hora de trabajo, por lo cual las mediciones se hacen al terminar el día o antes de empezar las labores el día siguiente.

Mencionada las razones, se procede a realizar con los cálculos para determinar el rendimiento de la maquinaria empleada en el proyecto, que a continuación se detalla.

Como ejemplo tomaremos el bulldozer marca Komatsu modelo D65 EX usado en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

Las mediciones se hacen cada día después de la labor de trabajo del tractor para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que el día 10-11-2012 se empezó a trabajar en la progresiva 0+000 y después de 51 días de trabajo fue la progresiva 1+957.60 realizando las mediciones de las secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen total de 43,788.65 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 340 h de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$340 \text{ horas} \rightarrow 43,788.65 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 43788.65}{340} \right) \right]$$

Hacemos un cuadro resumen:

Cuadro N° 31. Ejemplo del llenado del rendimiento del tractor oruga por los tres métodos

MÉTODO	RENDIMIENTO m^3/h
Gráfico	150.00
Fórmulas	139.69
Observación directa	128.79

Fuente: Elaboración propia

d. Para el logro del objetivo: Realizar el estudio a los factores externos como son: el clima de la zona, la experiencia del operador y el tipo de material del terreno.

- Se tendrá que anotar las condiciones reales del clima de la zona y de acuerdo a eso se tendrá en cuenta para los factores que afectan la productividad de las maquinarias.

- De acuerdo a los primeros días de trabajo, y habiendo tomado los datos de los ciclos de las maquinarias y los partes diarios, podemos ver la experiencia del operador así también contrastarlo con las propuestas para la adjudicación de la maquinaria pesada.

- Se realizará la recolección y toma de muestras para el análisis granulométrico de los lugares de trabajo y se llevará a un laboratorio para su análisis respectivo.

- Se analizarán los resultados para contrastar con los rendimientos teóricos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 RESULTADOS DE LOS CICLOS DE LAS MAQUINARIAS

4.1.1.1. CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGA SHANTUI SD16

Cuadro N° 32. Resultado de los ciclos del tractor sobre oruga Shantui SD16

DISTANCIA APROXIMADA DE ACARREO: 25 m

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS (seg)					
N° MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	EMPUJE(CARG)	RETROCESO	TIEMPO TOTAL
1	10/11/2012	18.17	15.81	10.58	44.55
2	12/11/2012	16.68	15.12	10.04	41.84
3	19/11/2012	16.83	14.61	10.24	41.67
4	26/11/2012	16.71	14.71	10.67	42.09
5	01/12/2012	17.06	14.57	10.19	41.82
6	03/12/2012	16.89	14.69	10.59	42.17
7	10/12/2012	18.14	15.77	10.65	44.55
8	17/12/2012	18.61	15.97	10.68	45.26
9	24/12/2012	18.27	15.11	10.51	43.90
10	31/12/2012	18.21	14.76	10.49	43.46

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS	43.13 seg
---	------------------

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2. CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGA KOMATSU D65 EX

Cuadro N° 33. Resultado de los ciclos del tractor sobre oruga Komatsu D65

EX

DISTANCIA APROXIMADA DE ACARREO: 25 m

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS (seg)					
N° MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	EMPUJE(CARG)	RET ROCESO	TIEMPO TOTAL
1	01/12/2012	17.99	15.63	10.40	44.01
2	08/12/2012	16.48	14.94	9.87	41.29
3	15/12/2012	15.99	13.85	9.94	39.77
4	22/12/2012	16.08	14.14	10.45	40.67
5	31/12/2012	16.14	14.19	9.98	40.31
6	03/01/2013	16.89	14.69	10.32	41.90
7	10/01/2013	16.72	15.39	10.38	42.48
8	17/01/2013	17.19	15.59	10.41	43.19
9	24/01/2013	16.97	14.79	10.24	42.01
10	31/01/2013	17.03	14.50	10.22	41.75

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS	41.74 seg
---	------------------

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3. CICLO DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA CAT 322 DL

Cuadro N° 34. Resultado de los ciclos de la excavadora hidráulica Cat 322DL

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS (seg)						
N° MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	GIRO (CARG)	VUELCO	GIRO (VAGÍO)	TIEMPO TOTAL
1	12/11/2012	11.81	9.34	1.71	5.36	28.22
2	16/11/2012	11.92	8.65	2.18	4.23	26.98
3	19/11/2012	11.24	7.59	2.02	5.62	26.47
4	23/11/2012	11.72	7.69	1.86	5.38	26.64
5	26/11/2012	11.53	8.22	2.10	4.64	26.50
6	30/11/2012	12.32	9.15	1.38	4.98	27.83
7	03/12/2012	12.92	8.78	2.54	6.87	31.11
8	07/12/2012	12.52	9.24	2.23	6.36	30.34
9	10/12/2012	11.34	8.43	2.32	5.58	27.67
10	14/12/2012	11.77	8.43	1.92	6.10	28.22

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	28.00 seg
--	------------------

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.4. CICLO DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA HYUNDAI 300 LC

Cuadro N° 35. Resultado de los ciclos de la excavadora hidráulica Hyundai 300 LC

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS (seg)						
N° MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	GIRO (CARG)	VUELCO	GIRO (VACIO)	TIEMPO TOTAL
1	12/11/2012	6.78	5.48	1.35	4.14	17.76
2	16/11/2012	6.98	4.94	1.37	2.99	16.28
3	19/11/2012	6.99	4.35	1.39	3.09	15.81
4	23/11/2012	7.58	5.39	1.35	3.65	17.97
5	26/11/2012	7.13	4.19	1.48	3.02	15.83
6	30/11/2012	7.39	4.69	1.32	3.55	16.94
7	03/12/2012	7.21	5.64	1.33	3.48	17.66
8	07/12/2012	7.19	4.89	1.41	3.03	16.53
9	10/12/2012	7.47	5.64	1.69	3.68	18.49
10	14/12/2012	7.53	5.60	1.37	2.87	17.36

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	17.06 seg
--	------------------

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.5. CICLO DEL CAMIÓN VOLQUETE FAW

Cuadro N° 36. Resultado de los ciclos del camión volquete Faw

DISTANCIA PROMEDIO DE ACARREO: 304 m

N° MUEST	CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL VOLQUETE FAW 15 M3 (min:seg)					
	FECHA	CARGA	FIJO	ACARREO	RETORNO	TIEMPO TOTAL
1	13/11/2012	6:28	0:58	4:44	2:15	14:26
2	20/11/2012	6:17	1:07	4:52	2:26	14:44
3	27/11/2012	6:06	1:09	4:29	2:17	14:03
4	04/12/2012	6:11	1:18	5:04	2:48	15:23
5	11/12/2012	5:42	1:51	5:07	2:53	15:34

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL VOLQUETE	14 min 50 seg
---	----------------------

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS (OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN DIRECTA)

4.1.2.1. RENDIMIENTO REAL DEL TRACTOR SOBRE ORUGA SHANTUI SD16

En el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora” Las mediciones se hicieron cada día después de la labor de trabajo del tractor para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que se empezó a trabajar el día 10-11-2012 en la progresiva 2+000 y después de 43 días de trabajo se culminó en la progresiva 3+500 realizando las mediciones de las secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen total de 32,699.15 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 280 (horas máquina) de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$280 \text{ horas} \rightarrow 32,699.15 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 32699.15}{280} \right) \right] \quad X = 116.78 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.2.2 RENDIMIENTO REAL DEL TRACTOR SOBRE ORUGA KOMATSU D65 EX

En el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora” Las mediciones se hicieron cada día después de la labor de trabajo del tractor para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que se empezó a trabajar el día 10-11-2012 en la progresiva 0+000 y después de 51 días de trabajo se culminó en la progresiva 1+957.60 realizando las mediciones de las secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen total de 43,788.65 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 340

(horas máquina) de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$340 \text{ horas} \rightarrow 43,788.65 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 43788.65}{340} \right) \right] \quad X = 128.79 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.2.3. RENDIMIENTO REAL DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA CAT 322 DL

En el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes” Las mediciones se hicieron cada día después de la labor de trabajo de la excavadora para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que se empezó a trabajar el día 10-11-2012 en la progresiva 0+000 y después de 43 días de trabajo se culminó en la progresiva 1+935.00 realizando las mediciones de las secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen total de 20,830.19 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 303.07 (horas máquina) de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$303.07 \text{ horas} \rightarrow 20,830.19 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 20830.19}{303.07} \right) \right] \quad X = 68.73 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.2.4. RENDIMIENTO REAL DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA HYUNDAI 300 LC

En el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi” Las mediciones se hicieron cada día después de la labor de trabajo de la excavadora para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que se empezó a trabajar el día 10-11-2012 en la progresiva 0+000 y después de 69 días de trabajo se culminó en la progresiva 3+935.00 realizando las mediciones de las

secciones cada 15 metros, cubicando así un volumen total de 122,781.76 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 600.00 (horas máquina) de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$600.00 \text{ horas} \rightarrow 122,781.76 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 122781.76}{600} \right) \right] \quad X = 204.64 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.2.5. RENDIMIENTO REAL DEL CAMIÓN VOLQUETE FAW

En el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora” Las mediciones se hicieron cada día después de la labor de trabajo del volquete para no interrumpir y no generar tiempos muertos, tenemos que se empezó a trabajar el día 13-11-2012 en la progresiva 2+000 y después de 30 días de trabajo se culminó en la progresiva 3+933.10 realizando las mediciones de las secciones cada 15 metros (volumen compactado con el tractor oruga), cubicando así un volumen total de 8,138.90 m³ (por el método de las secciones, dado que las secciones trabajadas son regulares) y la cantidad de horas empleadas fueron 200.00 (horas máquina) de tal forma que para calcular el rendimiento por hora hacemos un cálculo simple como sigue:

$$200.00 \text{ horas} \rightarrow 8,138.90 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ hora} \rightarrow X$$

$$X = \left[\left(\frac{1 \cdot 8138.90}{200} \right) \right] \quad X = 40.69 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.3 RESULTADOS DEL COSTO HORARIO DE LAS MAQUINARIAS

4.1.3.1. COSTO HORARIO DEL TRACTOR SOBRE ORUGA SHANTUI

SD16

Cuadro N° 37. Resultado del cálculo del costo horario del tractor sobre oruga

Shantui SD16

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		9.67
Costo de financiamiento		14.02
Seguros		0.41
Total \$		24.09

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	7.00	SAE 15W40	6.00	42.00	250	0.17
Transmisión	Caja de Transmisión	12.10	SAE 30	5.36	64.86	1000	0.06
Transmisión	Caja de amortiguador	0.34	SAE 30	5.36	1.82	2000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	6.00	SAE 30	5.36	32.16	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	14.00	SAE 15W40	6.00	84.00	1000	0.08
Grasa	Grasa	2.50	EP 30	3.00	7.50	500	0.02
Total \$							0.36

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEET GUARD	1.00	-	30.00	30.00	250	0.12
Filtro de aire (S)	FLEET GUARD	1.00	-	20.00	20.00	750	0.03
Filtro de aceite	FLEET GUARD	2.00	-	21.00	42.00	250	0.17
Filtro de combustible	FLEET GUARD	2.00	-	5.00	10.00	250	0.04
Filtro de agua	FLEET GUARD	1.00	-	17.00	17.00	1000	0.02
Filtro de transmisión	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro hidráulico	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de convertidor	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire acond.	FLEET GUARD	1.00	-	20.60	20.60	2000	0.01
Total \$							0.58

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Cuchillas laterales	SHANTUI	2.00	-	230.00	460.00	1300	0.35
Cuchillas centrales	SHANTUI	2.00	-	230.00	460.00	1300	0.35
Cantoneira derecha	SHANTUI	1.00	-	500.21	500.21	1300	0.38
Cantoneira izquierda	SHANTUI	1.00	-	500.21	500.21	1300	0.38
Pernos de cuchilla	SHANTUI	22.00	-	18.00	396.00	650	0.61
Tuercas de cuchilla	SHANTUI	22.00	-	8.00	176.00	650	0.27
Arandela de cuchillas	SHANTUI	22.00	-	6.22	136.84	650	0.21
Pernos de cantonera	SHANTUI	12.00	-	20.15	241.80	650	0.37
Tuercas de cantonera	SHANTUI	12.00	-	8.56	102.72	650	0.16
Arandela de cantonera	SHANTUI	12.00	-	4.53	54.36	650	0.08
Punta de ripper	SHANTUI	1.00	-	200.96	200.96	1400	0.14
Pasador de punta	SHANTUI	1.00	-	30.12	30.12	1400	0.02
Protector de ripper	SHANTUI	1.00	-	100.23	100.23	3000	0.03
Total \$							3.35

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Esproket	SHANTUI	16.00	-	100.00	1600.00	5000	0.32
Pernos	SHANTUI	64.00	-	4.65	297.60	5000	0.06
Eslabones	SHANTUI	80.00	-	25.00	2000.00	6000	0.33
Rodillos superiores	SHANTUI	4.00	-	220.69	882.76	6000	0.15
Rodillos inferiores	SHANTUI	12.00	-	220.69	2648.28	5000	0.53
Rueda Tensora	SHANTUI	2.00	-	320.56	641.12	6000	0.11
Pines	SHANTUI	76.00	-	20.23	1537.48	6000	0.26
Bocinas	SHANTUI	76.00	-	20.10	1527.60	7000	0.22
Zapatas 510 mm	SHANTUI	76.00	-	210.23	15977.48	3500	4.56
Kit de pernos y tuerca	SHANTUI	10.00	-	50.00	500.00	3500	0.14
						Total \$	6.68

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	4.5 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	22.50

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)				2.18	
Repuestos (0.75)				6.53	
				Total \$	8.70

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))				6.53	
Vigilante (0.3 * operador)				1.96	
Controlador (0.2 * operador)				1.31	
				Total \$	9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **76.05**

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.2 COSTO HORARIO DEL TRACTOR SOBRE ORUGA KOMATSU D65 EX

Cuadro N° 38. Resultado del cálculo del costo horario del tractor sobre oruga

Komatsu D65 EX

1. COSTOS DE PROPIEDAD		\$/Hora
Depreciación de la máquina		16.33
Costo de financiamiento		23.68
Seguros		0.69
		Total \$
		40.70

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	7.40	SAE 15W40	6.00	44.40	250	0.18
Transmisión	Caja de Transmisión	12.68	SAE 30	5.36	67.96	1000	0.07
Transmisión	Caja de amortiguador	0.34	SAE 30	5.36	1.82	2000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	6.34	SAE 30	5.36	33.98	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	14.53	SAE 15W40	6.00	87.18	1000	0.09
Grasa	Grasa	2.50	EP -30	3.00	7.50	500	0.02
						Total \$	0.39

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEET GUARD	1.00	-	30.00	30.00	250	0.12
Filtro de aire (S)	FLEET GUARD	1.00	-	20.00	20.00	750	0.03
Filtro de aceite	FLEET GUARD	2.00	-	21.00	42.00	250	0.17
Filtro de combustible	FLEET GUARD	2.00	-	5.00	10.00	250	0.04
Filtro de agua	FLEET GUARD	1.00	-	17.00	17.00	1000	0.02
Filtro de transmisión	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro hidráulico	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de convertidor	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire acond.	FLEET GUARD	1.00	-	20.60	20.60	2000	0.01
Total \$							0.58

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Cuchillas laterales	KOMATSU	2.00	-	250.39	500.78	1300	0.39
Cuchillas centrales	KOMATSU	2.00	-	250.39	500.78	1300	0.39
Cantenera derecha	KOMATSU	1.00	-	648.38	648.38	1300	0.50
Cantenera izquierda	KOMATSU	1.00	-	648.38	648.38	1300	0.50
Pernos de cuchilla	KOMATSU	22.00	-	21.30	468.60	650	0.72
Tuercas de cuchilla	KOMATSU	22.00	-	9.07	199.54	650	0.31
Arandela de cuchillas	KOMATSU	22.00	-	6.88	151.36	650	0.23
Pernos de cantonera	KOMATSU	12.00	-	22.90	274.80	650	0.42
Tuercas de cantonera	KOMATSU	12.00	-	9.07	108.84	650	0.17
Arandela de cantonera	KOMATSU	12.00	-	6.88	82.56	650	0.13
Punta de ripper	KOMATSU	1.00	-	242.40	242.40	1400	0.17
Pasador de punta	KOMATSU	1.00	-	40.79	40.79	1400	0.03
Protector de ripper	KOMATSU	1.00	-	374.19	374.19	3000	0.12
Total \$							4.08

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Esproket	KOMATSU	16.00	-	120.00	1920.00	5000	0.38
Pernos	KOMATSU	64.00	-	4.65	297.60	5000	0.06
Eslabones	KOMATSU	80.00	-	30.00	2400.00	6000	0.40
Rodillos superiores	KOMATSU	4.00	-	300.00	1200.00	6000	0.20
Rodillos inferiores	KOMATSU	12.00	-	300.00	3600.00	5000	0.72
Rueda Tensora	KOMATSU	2.00	-	500.00	1000.00	6000	0.17
Pines	KOMATSU	78.00	-	40.00	3120.00	6000	0.52
Bocinas	KOMATSU	78.00	-	20.90	1630.20	7000	0.23
Zapatas 610 mm	KOMATSU	78.00	-	300.00	23400.00	3500	6.69
Kit de pernos y tuerca	KOMATSU	10.00	-	70.00	700.00	3500	0.20
Total \$							9.57

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	6 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	30.00

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		3.68
Repuestos (0.75)		11.03
Total \$		14.70

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$ 109.81**

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3. COSTO HORARIO DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA CAT 322 DL

Cuadro N° 39. Resultado del cálculo del costo horario de la excavadora sobre oruga Cat 322 DL

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		13.33
Costo de financiamiento		19.33
Seguros		0.56
Total \$		33.22

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	9.00	SAE 15W40	6.00	54.00	250	0.22
Transmisión	Caja de giro	2.50	SAE 30	5.36	13.40	1000	0.01
Transmisión	Caja de amortiguador	0.00	SAE 30	5.36	0.00	1000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	2.60	SAE 30	5.36	13.94	1000	0.01
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	45.00	SAE 15W40	6.00	270.00	2000	0.14
Grasa	Grasa	3.00	EP -30	3.00	9.00	500	0.02
Total \$						0.40	

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEET GUARD	1.00	-	56.00	56.00	750	0.07
Filtro de aire (S)	FLEET GUARD	1.00	-	45.00	45.00	750	0.06
Filtro de aceite	FLEET GUARD	1.00	-	15.00	15.00	250	0.06
Filtro de combustible (P)	FLEET GUARD	1.00	-	9.00	9.00	250	0.04
Filtro de combustible (S)	FLEET GUARD	1.00	-	13.45	13.45	250	0.05
Filtro de agua	FLEET GUARD	1.00	-	21.40	21.40	1000	0.02
Filtro hidráulico	FLEET GUARD	1.00	-	35.56	35.56	500	0.07
Total \$						0.37	

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Uñas	CAT	5.00	-	95.12	475.60	350	1.36
Pasador de uñas	CAT	5.00	-	22.56	112.80	350	0.32
Cantoneiras	CAT	2.00	-	250.64	501.28	500	1.00
Pernos de cantonera	CAT	6.00	-	15.00	90.00	500	0.18
Tuercas de cantonera	CAT	6.00	-	7.56	45.36	500	0.09
Total \$						2.95	

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Ruedas dentadas	CAT	2.00	-	540.00	1080.00	7000	0.15
Eslabones	CAT	80.00	-	50.00	4000.00	7000	0.57
Rodillos superiores	CAT	4.00	-	500.00	2000.00	7000	0.29
Rodillos inferiores	CAT	14.00	-	576.12	8065.68	7000	1.15
Rueda Tensora	CAT	2.00	-	1200.00	2400.00	7000	0.34
Pines	CAT	88.00	-	10.20	897.60	7000	0.13
Bocinas	CAT	88.00	-	26.30	2314.40	7000	0.33
Zapatillas 600 mm	CAT	88.00	-	130.00	11440.00	7000	1.63
Kit de pernos y tuercas	CAT	8.00	-	140.00	1120.00	7000	0.16
Total \$						4.75	

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	4.5 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	22.50

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		3.00
Repuestos (0.75)		9.00
Total \$		12.00

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO Total \$ 85.98

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.4. COSTO HORARIO DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA HYUNDAI 300 LC

Cuadro N° 40. Resultado del cálculo del costo horario de la excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		15.33
Costo de financiamiento		22.23
Seguros		0.64
Total \$		38.21

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	7.00	SAE 15W40	6.00	42.00	250	0.17
Transmisión	Caja de giro	1.60	SAE 15W40	5.36	8.58	1000	0.01
Transmisión	Caja de amortiguador	0.00	SAE 30	5.36	0.00	1000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	5.00	SAE 30	5.36	26.80	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	87.00	SAE 15W40	6.00	522.00	2000	0.26
Grasa	Grasa	5.00	EP -30	3.00	15.00	500	0.03
Total \$							0.50

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEET GUARD	1.00	-	72.88	72.88	750	0.10
Filtro de aire (S)	FLEET GUARD	1.00	-	47.81	47.81	750	0.06
Filtro de aceite	FLEET GUARD	1.00	-	18.00	18.00	250	0.07
Filtro de combustible (P)	FLEET GUARD	1.00	-	8.08	8.08	250	0.03
Filtro de combustible (S)	FLEET GUARD	1.00	-	13.31	13.31	250	0.05
Filtro de agua	FLEET GUARD	1.00	-	21.40	21.40	1000	0.02
Filtro hidráulico	FLEET GUARD	1.00	-	38.17	38.17	500	0.08
Total \$							0.41

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Uñas	HYUDAI	5.00	-	90.42	452.10	350	1.29
Pasador de uñas	HYUDAI	5.00	-	20.12	100.60	350	0.29
Cantoneiras	HYUDAI	2.00	-	200.00	400.00	500	0.80
Pernos de cantonera	HYUDAI	6.00	-	10.50	63.00	500	0.13
Tuercas de cantonera	HYUDAI	6.00	-	2.92	17.52	500	0.04
Total \$							2.55

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Ruedas dentadas	HYUDAI	2.00	-	450.00	900.00	7000	0.13
Eslabones	HYUDAI	90.00	-	32.80	2952.00	7000	0.42
Rodillos superiores	HYUDAI	4.00	-	320.10	1280.40	7000	0.18
Rodillos inferiores	HYUDAI	14.00	-	310.69	4349.66	7000	0.62
Rueda Tensora	HYUDAI	2.00	-	680.96	1361.92	7000	0.19
Pines	HYUDAI	90.00	-	10.00	900.00	7000	0.13
Bocinas	HYUDAI	90.00	-	15.23	1370.70	7000	0.20
Zapatas 700 mm	HYUDAI	90.00	-	98.69	8882.10	7000	1.27
Kit de pernos y tuercas	HYUDAI	8.00	-	120.00	960.00	7000	0.14
Total \$							3.28

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	6.5 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	32.50

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		3.45
Repuestos (0.75)		10.35
Total \$		13.80

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **101.03**

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.5. COSTO HORARIO DEL CAMIÓN VOLQUETE FAW

Cuadro N° 41. Resultado del cálculo del costo horario del camión volquete Faw

1. COSTOS DE PROPIEDAD		\$/Hora
Depreciación de la máquina		5.67
Costo de financiamiento		8.22
Seguros		0.24
Total \$		14.12

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	9.00	SAE 15W40	6.00	54.00	250	0.22
Transmisión	Transmisión	16.00	SAE 15W40	5.36	85.76	1000	0.09
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	15.00	SAE 15W40	6.00	90.00	1000	0.09
Grasa	Grasa	3.00	EP -30	3.00	9.00	500	0.02
Total \$							0.42

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEET GUARD	1.00	-	21.50	21.50	250	0.09
Filtro de aire (S)	FLEET GUARD	1.00	-	21.50	21.50	750	0.03
Filtro de aceite	FLEET GUARD	2.00	-	20.13	40.26	250	0.16
Filtro de combustible	FLEET GUARD	2.00	-	6.23	12.46	250	0.05
Filtro separador de agua	FLEET GUARD	1.00	-	15.14	15.14	1000	0.02
Filtro hidráulico	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de caja	FLEET GUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire compresor	FLEET GUARD	1.00	-	24.50	24.50	2000	0.01
Total \$							0.50

2.3. Neumático

		PRECIO \$		
Juego de neumático (cámara y poncho protector)	=	2800		
Neumático (tiempo de vida=2200 horas)			Total \$	1.27

2.4. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	3 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	15.00

2.5. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		1.28
Repuestos (0.75)		3.83
Total \$		5.10

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))	6.53	
Vigilante (0.3 * operador)	1.96	
Controlador (0.2 * operador)	1.31	
Total \$		9.79

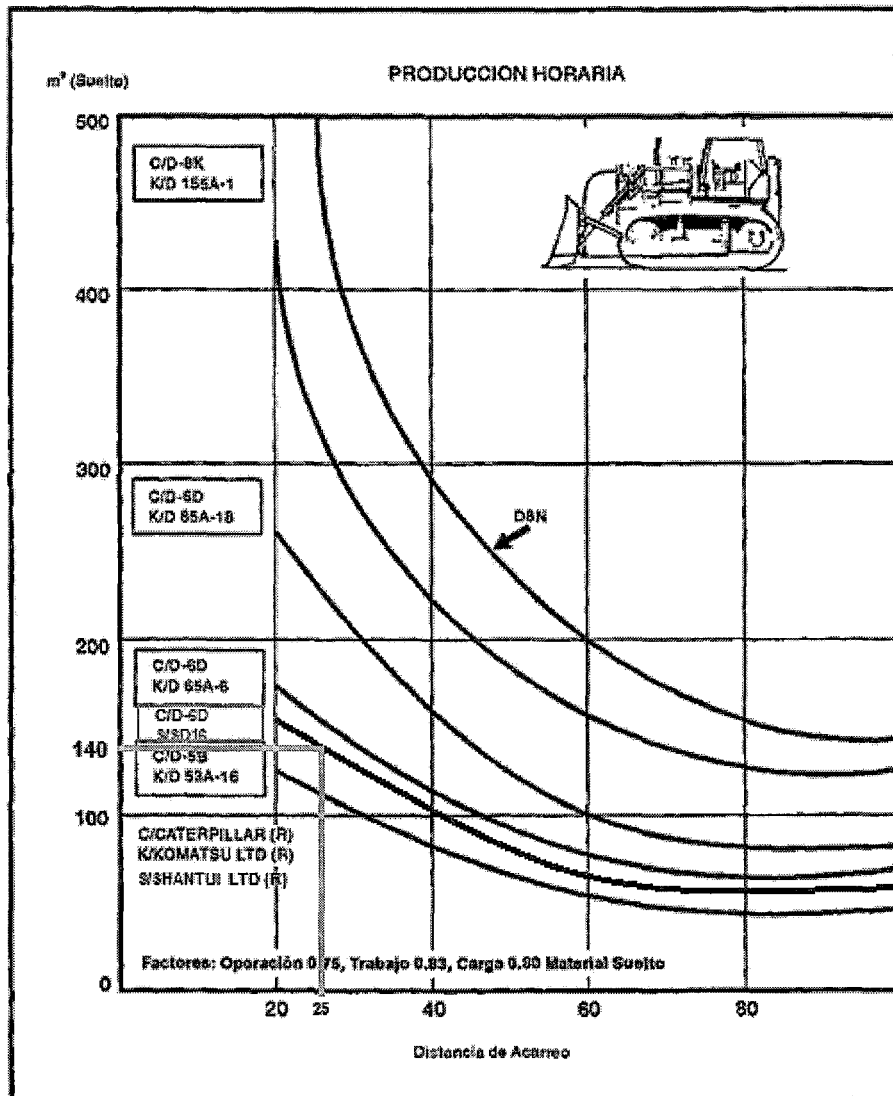
COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **44.93**

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS (MÉTODO GRÁFICO)

4.1.4.1. TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

Gráfico. N° 10. Resultado de la producción horaria de tractor sobre orugas Shantui SD16

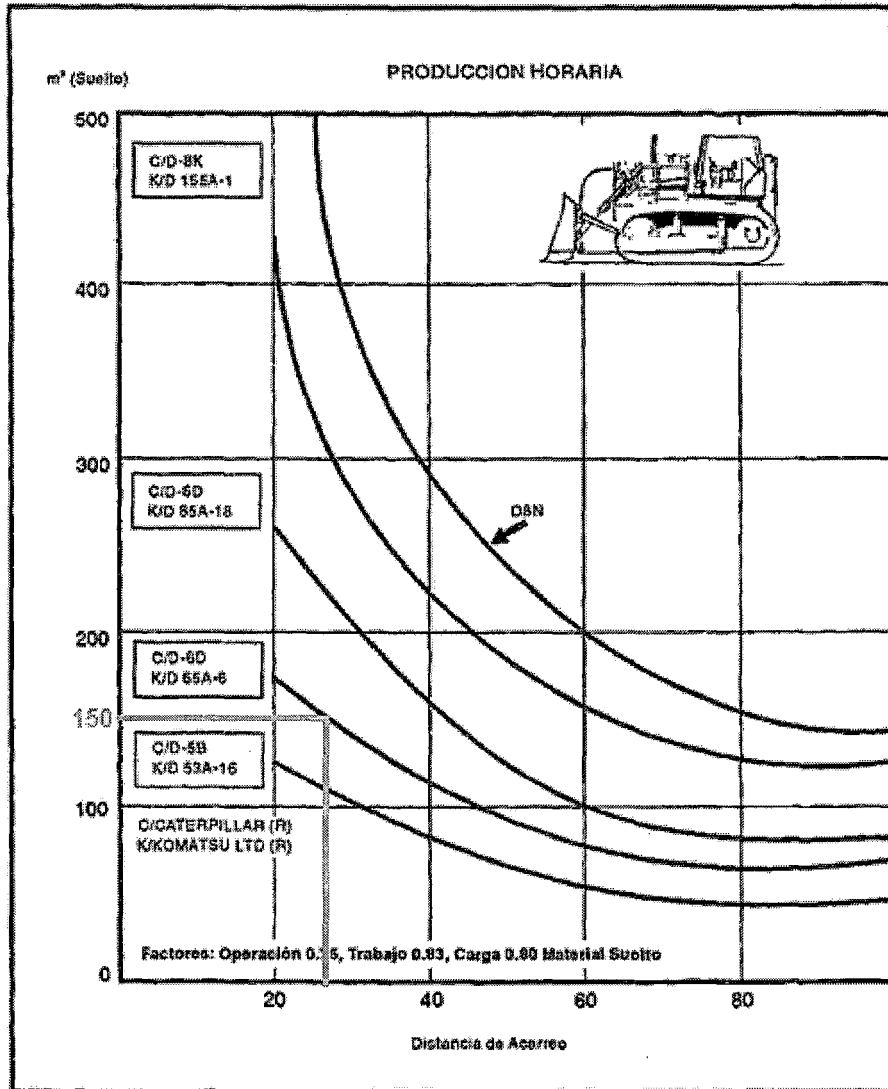


Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

$$\text{Rendimiento} = 140 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.4.2. TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

Gráfico. N° 11. Resultado de la producción horaria de tractor sobre orugas Komatsu D65 EX

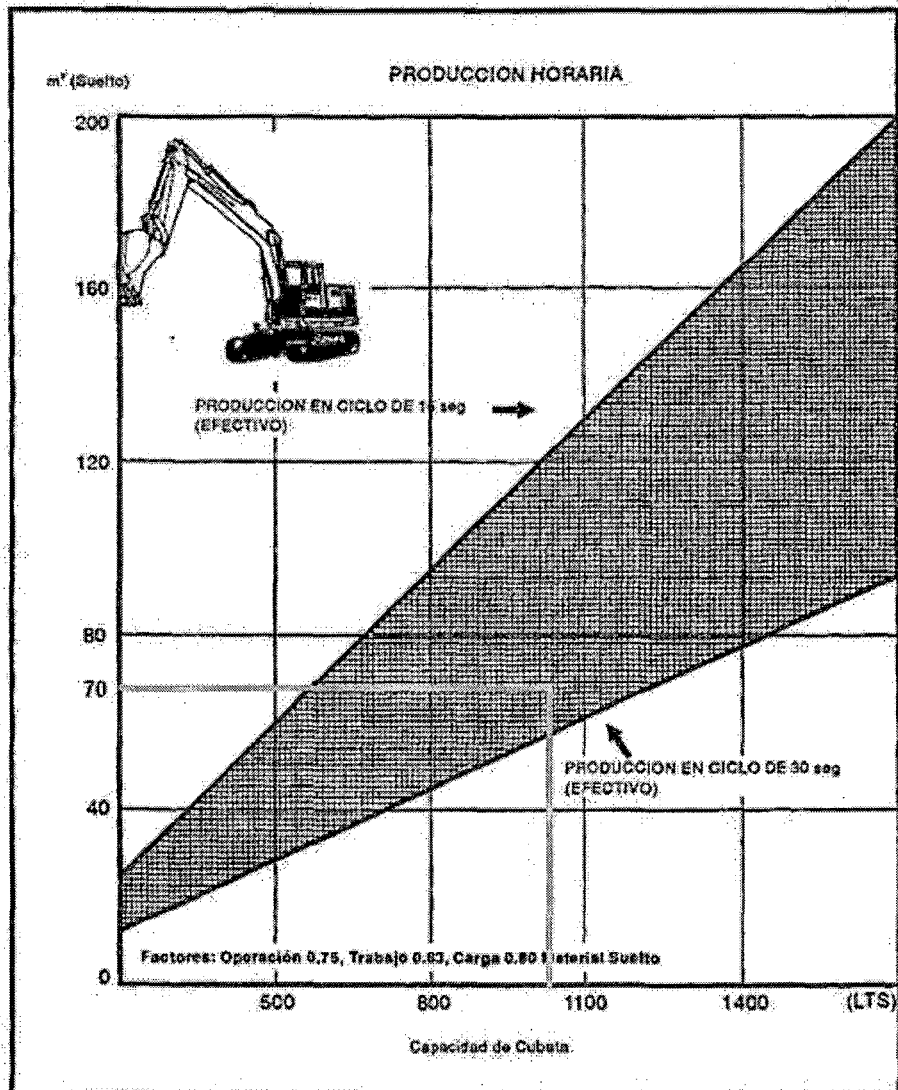


Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

$$\text{Rendimiento} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.4.3. EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL

Gráfico. N° 12. Resultado de la producción horaria de Excavadora sobre orugas Cat 322 DL

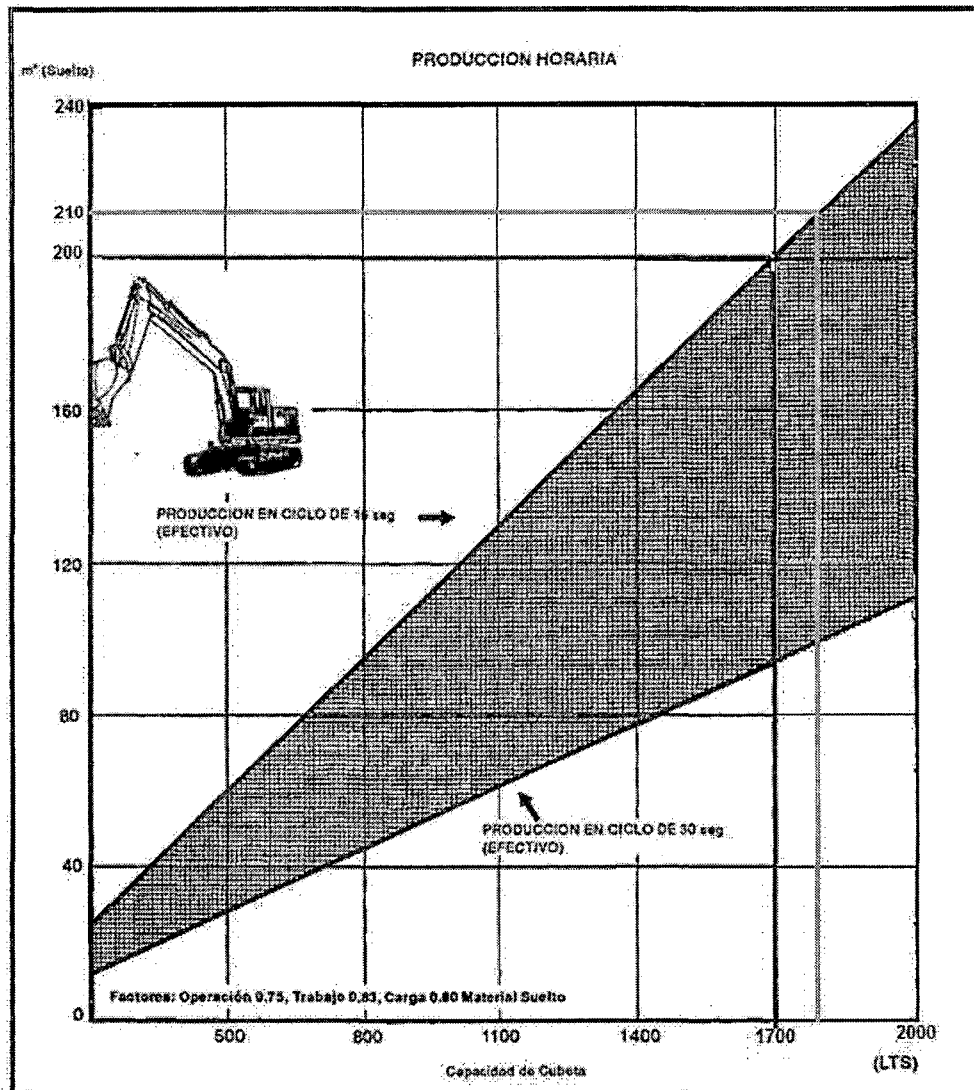


Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

$$\text{Rendimiento} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.4.4. EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC

Gráfico. N° 13. Resultado de la producción horaria de Excavadora sobre orugas Hyundai 300LC

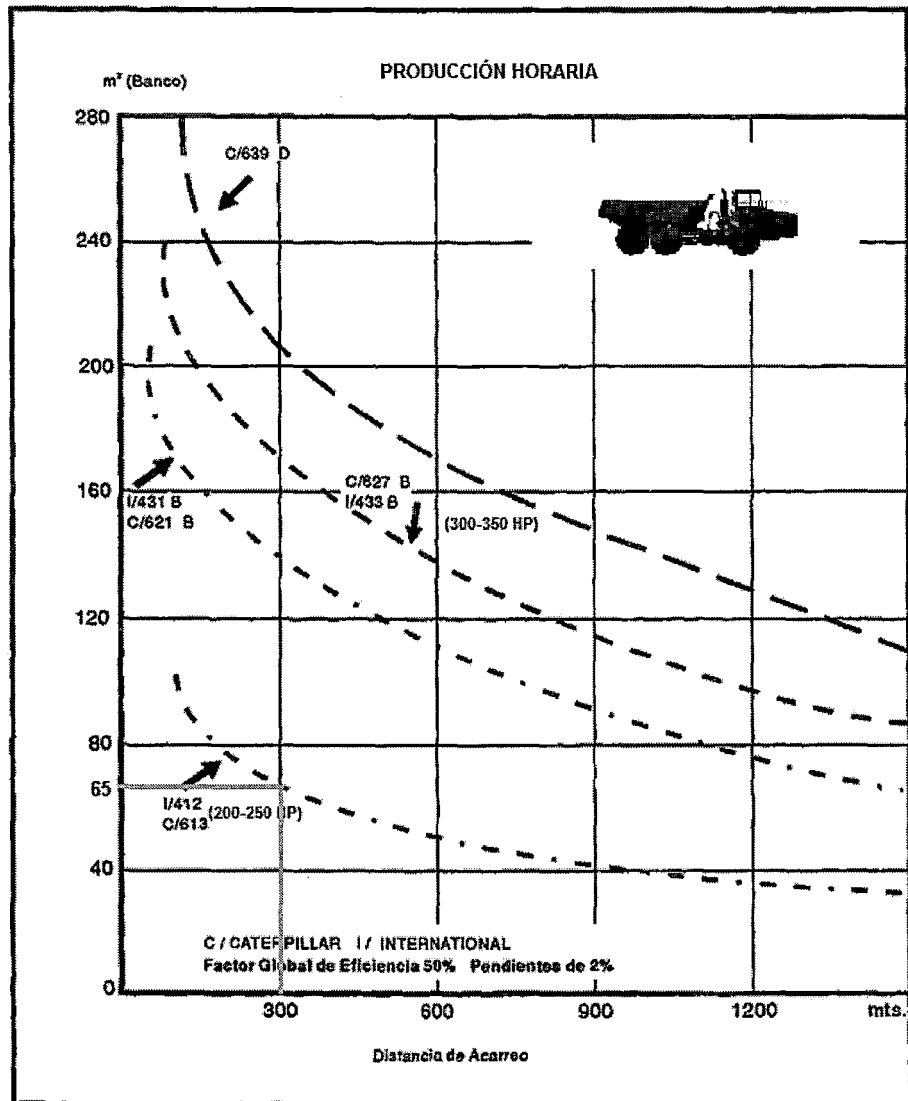


Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

Rendimiento = 210 m³/h

4.1.4.5. CAMIÓN VOLQUETE FAW

Gráfico. N° 14. Resultado de la producción horaria del Camión Volquete Faw



Fuente: Costos de Construcción pesada y Edificación. Ing. Leopoldo Varela A.

$$\text{Rendimiento} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.5 RESULTADOS DE RENDIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS (MEDIANTE EL USO DE FÓRMULAS)

4.1.5.1. TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD-16

Cuadro N° 42. Resultado de rendimiento del Tractor sobre oruga Shantui SD-16

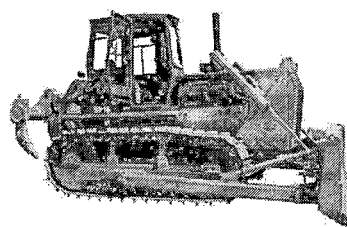
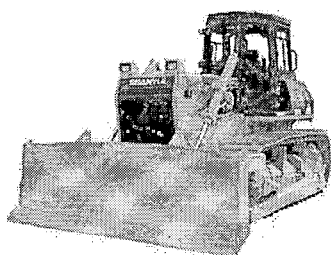
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS

MARCA : SHANTUI

MODELO: SD16

POTENCIA : 181 HP



Ancho de la hoja del lampón: 3970 mm

Altura de la hoja del lampón: 1250 mm

DATOS DEL TRACTOR

Altura de hoja	a =	1.250	(m)
Ancho de hoja	L =	3.970	(m)
Distancia de Corte	d =	5.00	(m)
Distancia de Empuje	D =	20.00	(m)
Velocidad de Avance	A =	54.83	(m/min)
Velocidad de Retroceso	R =	208.83	(m/min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00
Factor de tiempo	t =	0.90
Factor de mano de obra	o =	0.94
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.84
Factor de hoja	Fh =	0.70
Factor de material	m =	0.80
Factor de pendiente	p =	1.10
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=0.48*a^2*L$	2.978	(m ³)
DURACION DEL CICLO	$T=2d/A+D/A+(d+D)/R$	0.667	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*Fh*m*p/T(1+h)$	121.22	m ³ /h

Fuente: Elaboración propia

4.1.5.2. TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

Cuadro N°43. Resultado de rendimiento del Tractor sobre oruga Komatsu

D65-EX

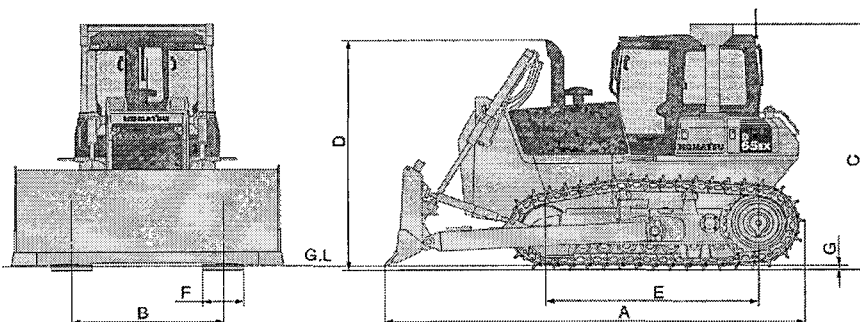
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS

MARCA : KOMATSU

MODELO: D65EX

POTENCIA : 205 HP



Ancho de la hoja del lampón: 3460 mm

Altura de la hoja del lampón: 1425 mm

DATOS DEL TRACTOR

Altura de hoja	a =	1.425	(m)
Ancho de hoja	L =	3.460	(m)
Distancia de Corte	d =	5.00	(m)
Distancia de Empuje	D =	20.00	(m)
Velocidad de Avance	A =	55.00	(m/min)
Velocidad de Retroceso	R =	215.00	(m/min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00
Factor de tiempo	t =	0.93
Factor de mano de obra	o =	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.89
Factor de hoja	Fh =	0.70
Factor de material	m =	0.80
Factor de pendiente	p =	1.10
Factor clima	c =	0.95
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=0.48*a^2*L$	3.372	(m3)
DURACION DEL CICLO	$T=2d/A+D/A+(d+D)/R$	0.662	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*Fh*m*p*c/T(1+h)$	139.69	m3/h

Fuente: Elaboración propia

4.1.5.3. EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL

Cuadro N°44. Resultado de rendimiento de la Excavadora sobre oruga Cat 322 DL

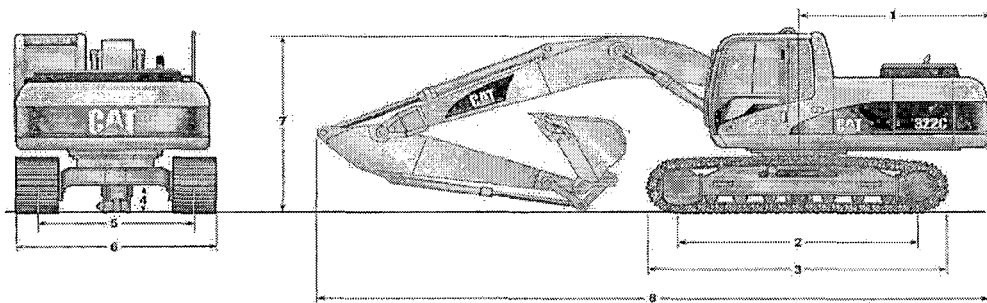
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : EXCAVADORA SOBRE ORUGAS

MARCA : CAT

MODELO: 322 DL

POTENCIA : 173 HP



CONDICIONES DE LA EXCAVADORA

Capacidad del cucharón	q'	1.00	(m3)
------------------------	------	------	------

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2540.00
Factor de tiempo	$t =$	0.93
Factor de mano de obra	$o =$	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	$E =$	0.89
Factor de cucharón	$K =$	0.90
Factor de material	$m =$	0.90
Incremento del ciclo por altura	$h =$	0.15

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=q'*K$	0.90	(m3)
DURACION DEL CICLO (T)		28.00	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=q*E*3600*m*K/T(1+h)$	72.33	m3/h

Fuente: Elaboración propia

4.1.5.4. EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC

**Cuadro N°45. Resultado de rendimiento de la Excavadora sobre oruga
Hyundai 300 LC**

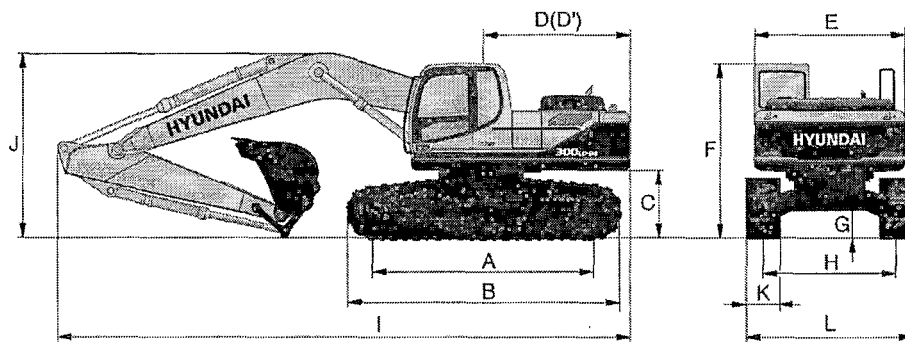
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : EXCAVADORA SOBRE ORUGAS

MARCA : HYUNDAI

MODELO: R300LC

POTENCIA : 263 HP



CONDICIONES DE LA EXCAVADORA

Capacidad del cucharón	$q' =$	1.80	(m3)
------------------------	--------	------	------

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2238.00
Factor de tiempo	$t =$	0.94
Factor de mano de obra	$o =$	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	$E =$	0.91
Factor de cucharón	$K =$	0.90
Factor de material	$m =$	0.90
Factor clima	$c =$	0.95
Incremento del ciclo por altura	$h =$	0.12

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=q'*K$	1.62	(m3)
DURACION DEL CICLO (T)		17.06	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=q*E*3600*m*K*c/T(1+h)$	211.94	m3/h

Fuente: Elaboración propia

4.1.5.5. CAMIÓN VOLQUETE FAW

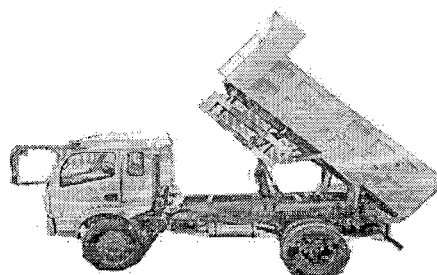
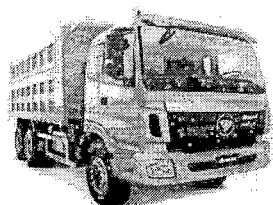
Cuadro N°46. Resultado de rendimiento del Volquete Faw

CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : CAMION VOLQUETE

MARCA : FAW

POTENCIA : 207 HP



DATOS DE EL EQUIPO QUE LLENA EL VOLQUETE

Equipo	Cargador frontal		
N° de ciclos para llenar el volquete	n =	7.00	
Capacidad de cuchara del cargador	qc =	2.10	(m3)
Duración del ciclo del cargador	Tc =	1.00	(min)

DATOS DEL VOLQUETE

Velocidad con carga	Vc =	70.00	(m/min)
Velocidad vacío	Vr =	150.00	(m/min)
Tiempo fijo	tf =	1.28	(min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00	
Factor de tiempo	t =	0.93	
Factor de mano de obra	o =	0.96	
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.90	
Factor de rodadura	r =	0.90	
Factor de pendiente	p =	1.10	
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14	
Distancia de acarreo promedio	D =	304.00	(m)

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=n*qc$	14.70	(m3)
DURACION DEL CICLO	$Tv=n*Tc+tf+(D/Vc)+(D/Vr)$	14.65	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*r*p/T(1+h)$	46.80	m3/h

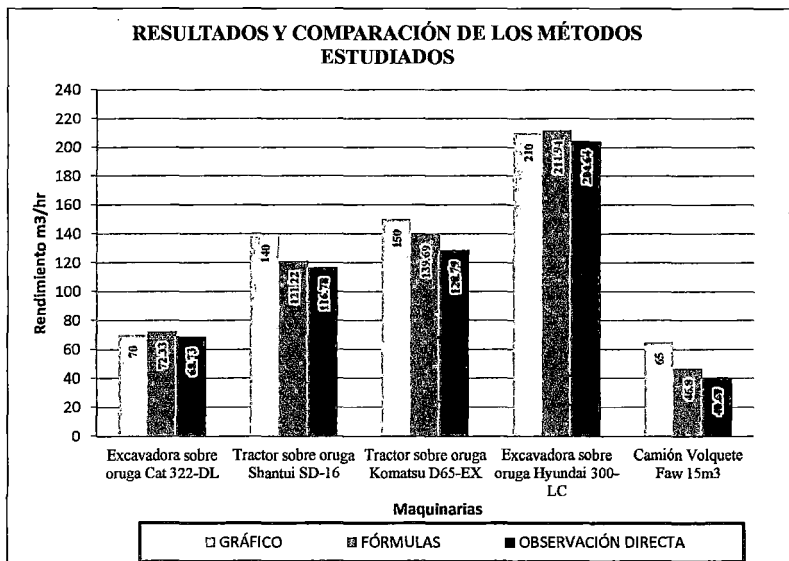
Fuente: Elaboración propia

4.1.6 RESULTADOS DE TODOS LOS MÉTODOS.

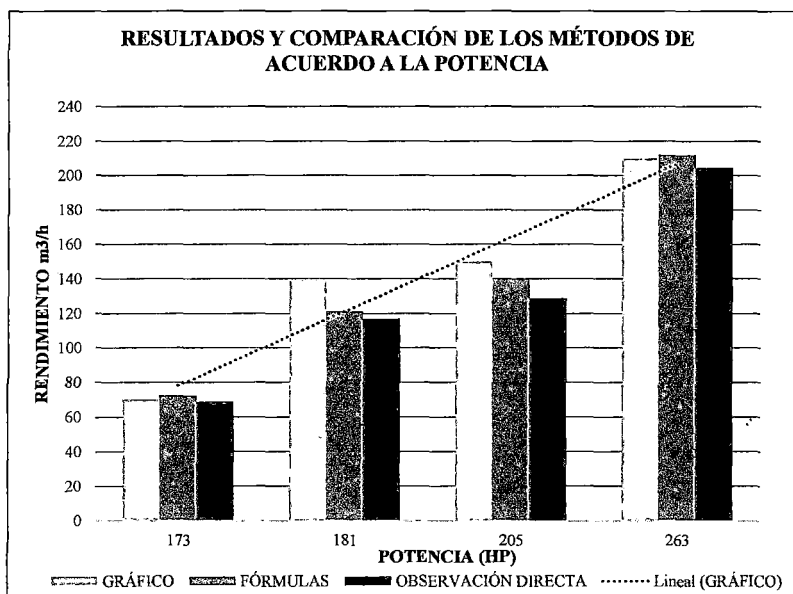
Cuadro N°47. Resultados y comparación de los métodos estudiados

MAQUINARIA	POTENCIA (HP)	RENDIMIENTO m3/h		
		MÉTODOS		
		GRÁFICO	FÓRMULAS	OBSERVACIÓN DIRECTA
Tractor sobre oruga Shantui SD-16	181	140	121.22	116.78
Tractor sobre oruga Komatsu D65-EX	205	150	139.69	128.79
Excavadora sobre oruga Cat 322-DL	173	70	72.33	68.73
Excavadora sobre oruga Hyundai 300-LC	263	210	211.94	204.64
Camión Volquete Faw 15m3	207	65	46.8	40.69

Fuente: Elaboración propia



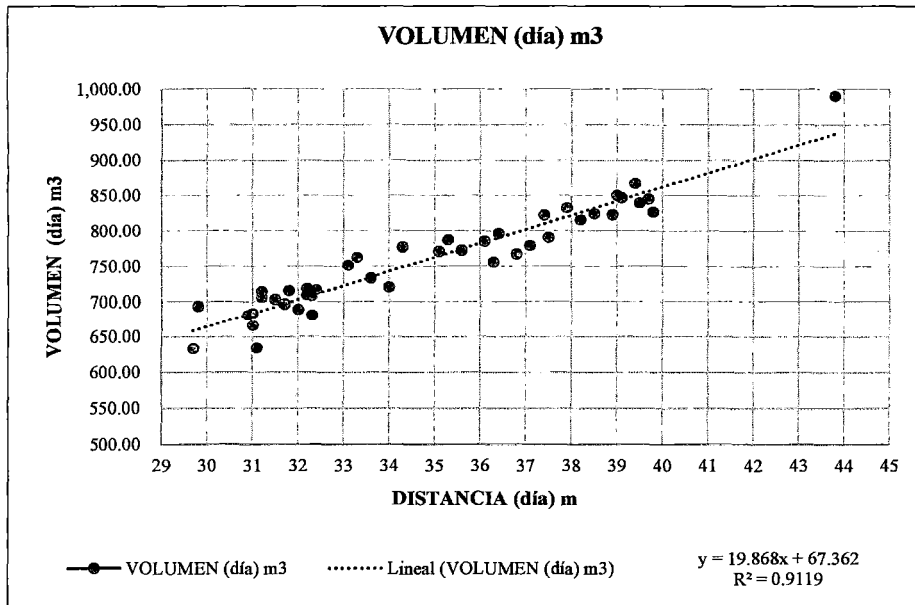
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

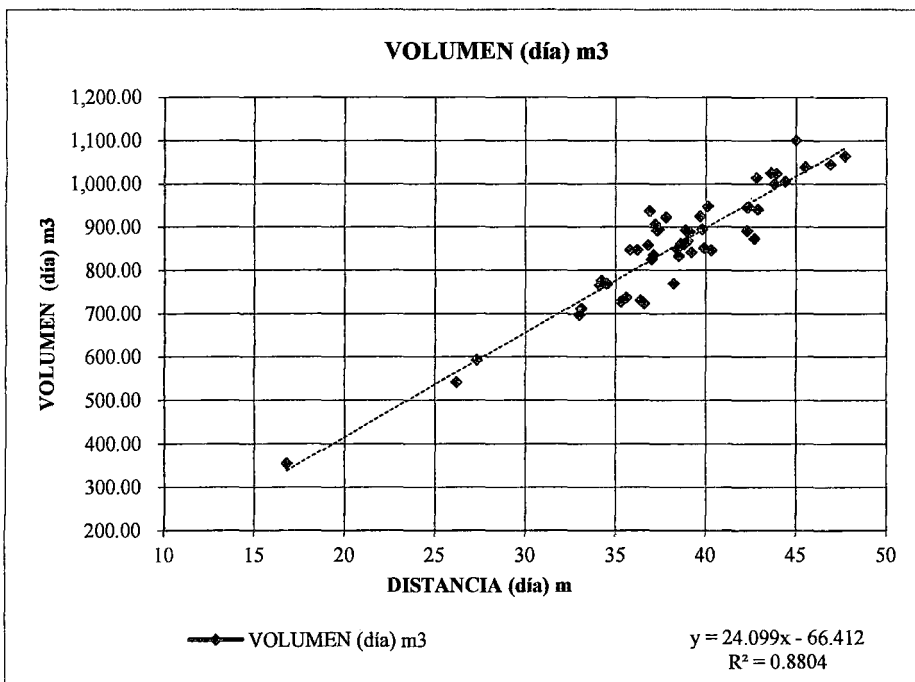
4.1.7 RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

4.1.7.1. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD-16



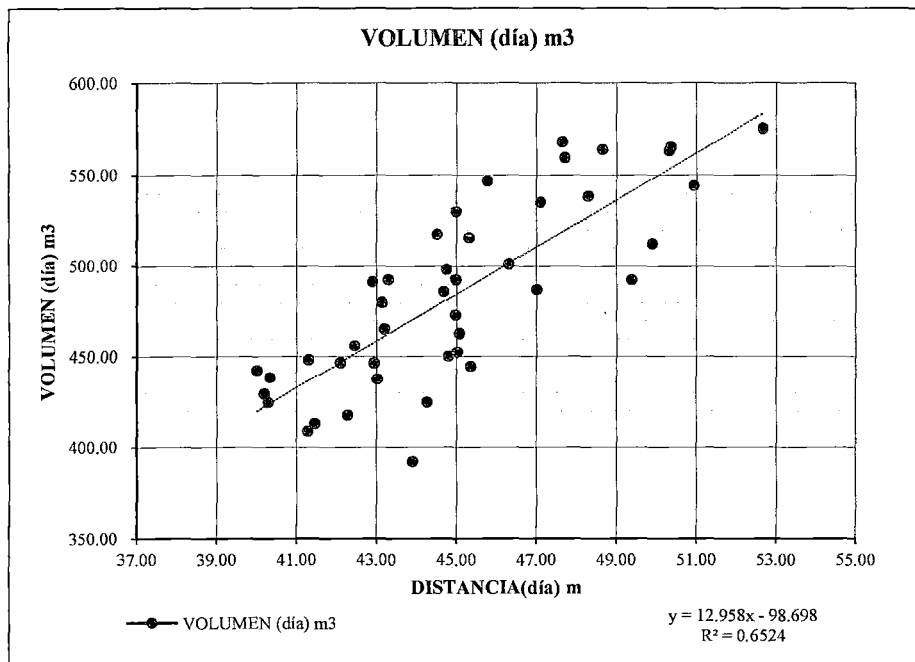
Fuente: Elaboración propia

4.1.7.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX



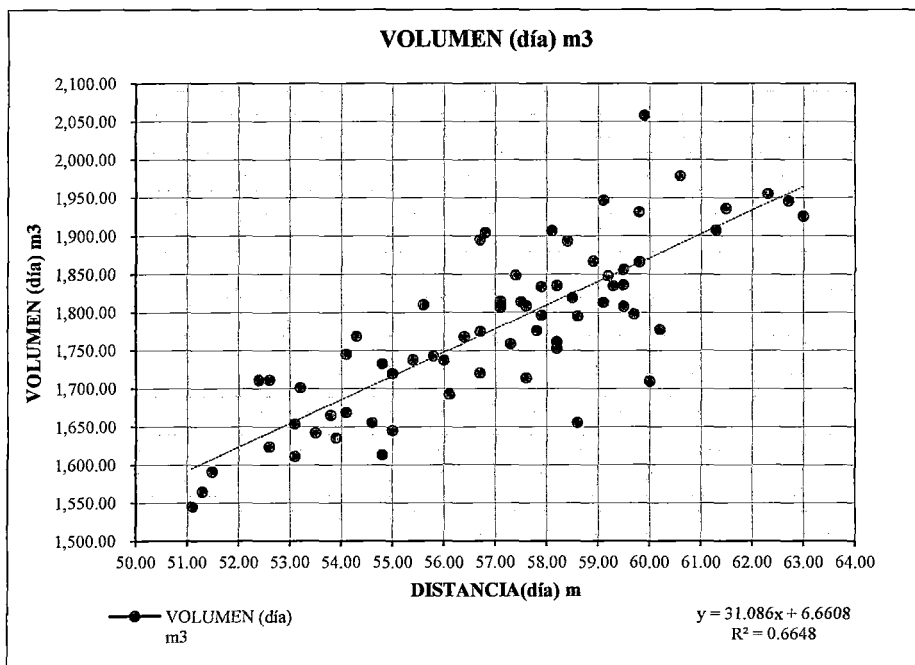
Fuente: Elaboración propia

4.1.7.3. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL



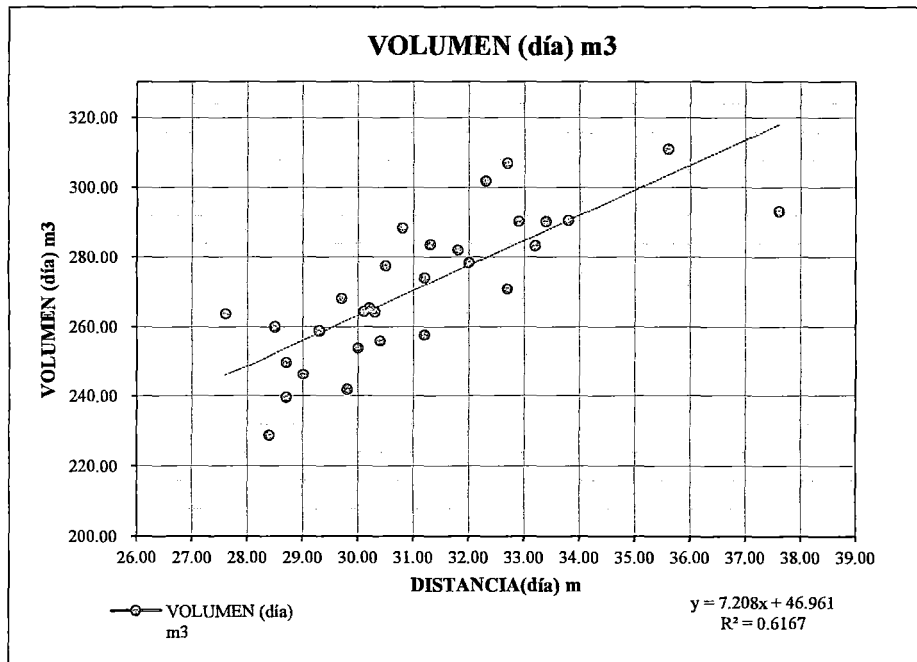
Fuente: Elaboración propia

4.1.7.4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DE LA EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC



Fuente: Elaboración propia

4.1.7.5. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DEL CAMIÓN VOLQUETE FAW



Fuente: Elaboración propia

4.1.8 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE FACTORES EXTERNOS

4.1.8.1. FACTOR CLIMA

Para nuestra investigación el factor clima será determinante en el rendimiento de las maquinarias, es así que como clima de la zona consideraremos si la maquinaria trabaja dentro o fuera del río, ya que por el caudal y la época en algunos casos no permite que se trabaje dentro del río, en nuestra investigación el Tractor sobre oruga Komatsu y la Excavadora sobre oruga Hyundai realizaron trabajos dentro y fuera del río, por lo que usaremos un factor 0.95 y las demás maquinarias realizaron trabajos fuera del río y usaremos un factor 1.0 como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°48. Resultados del estudio del factor clima

CONDICIÓN DE CLIMA	FACTOR "c"
Trabajos fuera del río	1.0
Trabajos combinados dentro y fuera del río	0.95
trabajos dentro del río	0.90

Fuente: Texto "Maquinaria y Equipo de Construcción" Ing. Jaime Ayllón

4.1.8.2. EXPERIENCIA DEL OPERADOR

Este factor es muy importante, ya que de acuerdo a éste se verán contrastados el rendimiento de la maquinaria, por ello se realiza un detallado seguimiento durante los primeros días al trabajo que realiza el operador de la maquinaria, viendo si genera demasiados tiempos muertos o no, En caso de nuestra investigación al momento que la entidad convoca al proceso de selección pide en los requerimientos técnicos mínimos que los operadores de las maquinarias cuenten con experiencia de 5 a mas años en trabajos de ríos (Descolmatación y Encauzamiento) esto se contrasta con el factor mano de obra, y eso quiero decir que la condición de trabajo está entre bueno y excelente y se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro N°49. Resultados del estudio del factor operador

MAQUINARIA	EXPERIENCIA DEL OPERADOR
	FACTOR MANO DE OBRA
Tractor sobre oruga Shantui SD-16	0.938
Tractor sobre oruga Komatsu D65-EX	0.959
Excavadora sobre oruga Cat 322-DL	0.958
Excavadora sobre oruga Hyundai 300-LC	0.964
Camión Volquete Faw 15m3	0.961

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.3. TIPO DE MATERIAL DEL TERRENO

Cuadro N° 50. Resultados del estudio del material del terreno

	LUGAR DEL PROYECTO		
	YUCAES	PONGORA	LLAMOCCTACHI
GRANULOMETRÍA	78% menores 2"	50% menores 2"	70% menores 2"
PESO ESPECÍFICO	2.48 Kg/m ³	2.8 Kg/m ³	2.56 Kg/m ³

Fuente: Estudio de Suelos realizado por GEOTECSAL EIRL.

4.2 DISCUSIÓN

4.2.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS CICLOS DE LAS MAQUINARIAS

- a. Los ciclos de trabajos fueron evaluados 2 veces al día y 2 veces por semana en todos los casos, generando así una serie de datos estadísticos, lo cuales fueron procesados en gabinete y de esta manera tomamos un valor promedio para cada máquina.
- b. En el caso del Tractor sobre orugas Shantui SD16 tiene un ciclo de 43.13 seg, el Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX tiene un ciclo de 41.74 seg, ésta diferencia se debe a que el segundo es más veloz y de mayor potencia de acuerdo a sus especificaciones técnicas, por lo que realizará más rápido el trabajo. En el caso de la Excavadora sobre orugas Cat 322 DL tiene un ciclo de 28 seg, la Excavadora sobre orugas Hyundai 300 LC tiene un ciclo de 17.06 seg, ésta diferencia se debe a la potencia de la maquinaria ya que el segundo tiene mayor potencia, otro factor es el tipo de material, y las características técnicas de ambas máquinas y en el caso del volquete el ciclo es de 14 minutos con 50 seg, éste dato está ligado básicamente a la distancia de transporte de material en nuestro caso son 304 metros como promedio, así también se toma en cuenta la maquinaria con que se llena el volquete.
- c. Estos ciclos de trabajo de las maquinarias nos servirán para el cálculo del rendimiento por fórmulas, por ello es un factor muy importante.

4.2.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL RENDIMIENTO POR DIFERENTES MÉTODOS DE LAS MAQUINARIAS PLANTEADAS

a. Método de observación y medición directa.

En el desarrollo de este método se tuvo algunos inconvenientes en cuanto a la medición, en casi todos los casos se realizó al término de la labor de trabajo de las maquinarias para evitar horas muertas y pérdidas para la entidad, pero al momento de realizar la medición en algunos casos ya era

cerca de las 6 pm entonces las mediciones tenían que ser rápidas y en algunos casos las mediciones se realizaron a las 6 de la mañana.

El rendimiento en el caso del Tractor sobre orugas Shantui SD16 es de $116.78 \text{ m}^3/\text{h}$, del Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX es $128.79 \text{ m}^3/\text{h}$, en este caso de los bulldozer debería ser progresivo y de acuerdo a la potencia pero el factor clima hace que este rendimiento disminuya por que el tractor Komatsu realizó trabajos dentro y fuera del río mientras que el tractor Shantui realizó trabajos sobre fuera del río. En el caso de la Excavadora sobre orugas Cat 322 DL tiene un rendimiento de $68.73 \text{ m}^3/\text{h}$ esto debido a las condiciones de maniobras en el cauce del río en alguno casos estrechos que dificultaba el tiempo de ciclo de la maquinaria, la Excavadora sobre orugas Hyundai 300 LC tiene un rendimiento de $204.64 \text{ m}^3/\text{h}$ ya que el trabajo que realizó fue dentro y fuera del río así que su rendimiento también disminuyo al igual que el tractor sobre orugas, en el caso del camión volquete el rendimiento es de $40.69 \text{ m}^3/\text{h}$ ya que se vio afectado principalmente por la distancia de traslado de material, y se encuentra dentro del límite permitido.

b. Método Gráfico.

En el desarrollo de este método que se realizó en el gabinete mediante el uso de gráfico y ábacos se obtuvo los siguientes resultados con condiciones generales de los factores que intervienen para el cálculo del rendimiento como son:

Factor de operación igual a 0.75, factor de trabajo igual a 0.83, y factor de carga igual a 0.80 (material suelto) dado éstos únicos factores se realizó el cálculo simple mediante la intersección de datos en los gráficos.

El rendimiento en el caso del Tractor sobre orugas Shantui SD16 es de $140 \text{ m}^3/\text{h}$, del Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX es $150 \text{ m}^3/\text{h}$, en ambos casos la distancia de acarreo es de 25 metros pero no se consideran otros factores importantes como el clima. En el caso de la Excavadora sobre orugas Cat 322 DL tiene un rendimiento de $70 \text{ m}^3/\text{h}$ esto debido a las condiciones de maniobras en el cauce del río y el tiempo efectivo del ciclo ya que si el ciclo hubiera sido de 15 seg. Tendríamos un rendimiento de 120

m³/h, la Excavadora sobre orugas Hyundai 300 LC tiene un rendimiento de 210 m³/h con un tiempo efectivo de ciclo de 15 seg, eso quiere decir óptimo, en el caso del camión volquete el rendimiento es de 65 m³/h y donde no se toma en cuenta que tipo ni capacidad de maquinaria realizará el llenado del mismo.

c. Método con fórmulas.

Para determinar el rendimiento de la maquinaria pesada a través de fórmulas, se requiere de un conjunto de factores. Para ello se discute el resultado de cada factor a continuación.

Factor de tiempo, de mano de obra y de eficiencia del trabajo.

Este factor es uno de los condicionantes más importantes, y que todo comienza con la experiencia y responsabilidad laboral del operador de la maquinaria pesada. En los proyectos de Descolmatación se solicitó que los operadores sean de experiencia en el tipo de trabajo (trabajo en río) para lo cual se verificó con sus Curriculum respectivos y en el trabajo de campo en sí, demostrando así eficiencia y responsabilidad a la hora de iniciar los trabajos ya que en la mayoría de los casos se empezó a trabajar a tempranas horas del día (5:00 am) como resultado de la investigación en todos los casos nos dio un valor de condición de trabajo entre bueno y excelente demostrando así que no se generaron demasiados tiempos muertos es así que detallamos lo siguiente:

En el caso del Tractor sobre orugas Shantui SD16 el factor $t = 53/60 = 0.896$, del Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX es $t = 56/60=0.933$, en ambos casos la el factor tiempo que óptimo ya que no generaron demasiados tiempos muertos. En el caso de la Excavadora sobre orugas Cat 322 DL es $t = 56/60=0.93$, la Excavadora sobre orugas Hyundai 300 LC es $t = 56/60=0.94$, en el caso del camión volquete el rendimiento es $t = 56/60=0.935$.

Éstos datos también se ven reflejados ya que normalmente se trabajaría un promedio de 8 horas diarias, pero en el caso de nuestra investigación no se pudo realizar esto, ya que por motivos de lluvia, en algunos casos

combustible, y el caudal aumentado, hicieron que se trabaje como promedio 6 horas diarias, esto hizo que los operadores tengan más tiempo para poder descansar y no generen mayores tiempos muertos.

Así mismo los factores de mano de obra y eficiencia de trabajo se tabularon de acuerdo a este primer factor obteniendo así los siguientes resultados:

En el caso del Tractor sobre orugas Shantui SD16 el factor $o = 0.93$ y $e = 0.84$, del Tractor sobre orugas Komatsu D65 EX el factor $o = 0.95$ y $e = 0.89$, de la Excavadora sobre orugas Cat 322 DL el factor $o = 0.95$ y $e = 0.89$, la Excavadora sobre orugas Hyundai 300 LC el factor $o = 0.96$ y $e = 0.90$, en el caso del camión volquete el rendimiento el factor $o = 0.96$ y $e = 0.89$.

Factor de material, incremento del ciclo por altura, pendiente

Es uno de los factores principales ya que debido al tipo de material las maquinarias demoran más o menos tiempo en el ciclo y eso reflejará el rendimiento. Así mismo para realizar esta clasificación se tuvo información del estudio de mecánica de suelos, en el caso del río Yucaes viendo la tabla representa a un factor $=0.9$, en el caso del río Pongora representa a un factor $= 0.8$ y en el caso del río Llamocctachi representa a un factor $= 0.9$

En todos los casos por tratarse de ríos los tres presentan un contenido de roca con más del 25 % del material llegando como máximo a un 50 % ya que son ríos que se pueden manejar como canteras.

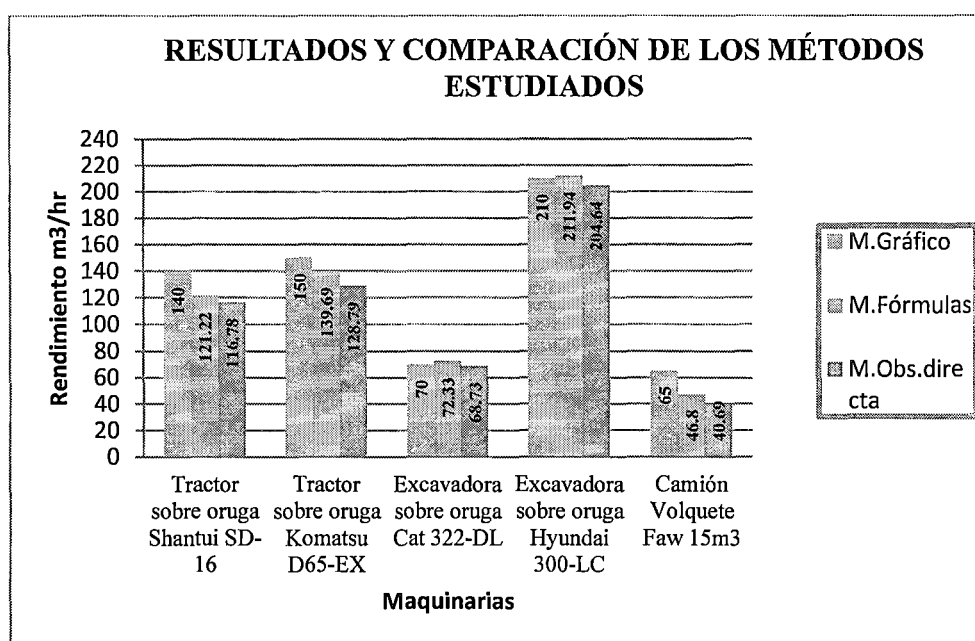
El factor de incremento del ciclo por altura depende del lugar de trabajo y los tres ríos en nuestra investigación se encuentran como promedio entre los 2540 – 2238 m.s.n.m. para lo que las biografías mencionan una disminución de potencia cada 1000 metros en 10 HP y eso está contrastado en nuestra investigación.

El factor pendiente ha sido determinado de acuerdo al expediente técnico ya que como se trata de ríos presenta una pendiente mínima y constante entre 1-2 % en sentido del río favorable para el trabajo

Factor clima

En los casos del Tractor Komatsu y la Excavadora Hyundai, se incrementó este factor debido a que las maquinarias realizaron trabajos dentro y fuera del río cuando el caudal lo permitía aprovechando así los días que no llovía, es por ello que se ve reflejado en el metrado la disminución de producción, dado que también el material era arrastrado por el río en el trabajo. Viendo los datos de nuestra investigación en el caso del tractor Komatsu el rendimiento normal sería 147.05 m³/h pero con el factor clima es de 139.69 m³/h quiere decir que disminuyó en 5%, en el caso de la excavadora Hyundai el rendimiento normal sería 223.9 m³/h pero con el factor clima es de 211.94 m³/h quiere decir que disminuyó en 5% entonces podemos decir que cuando se realizan los trabajos dentro del río la producción disminuye en 5% aproximadamente

Entonces podemos comparar los resultados por los diferentes métodos como se muestra a continuación en el Cuadro N° 47.



Como podemos observar en los Tractores el método gráfico muestra mayor rendimiento, esto debido que en éste método solo se consideran tres factores y se obvian varios; le sigue el método por fórmulas ya que se consideran todos los factores pero todavía no se considera el arrastre del material por el

río la compactación que sufre por las maquinarias eliminando así los vacíos y por último el resultado real que fue la medición in situ, de éstos dos métodos empíricos el que más se aproxima es el de fórmulas y se podría hacer un pequeño reajuste para condiciones similares.

En el caso de las Excavadoras vemos que el método gráfico es el que más se aproxima al rendimiento real obtenido in situ, de igual manera podemos hacer un reajuste para condiciones similares.

En el caso del Camión volquete tiene un comportamiento parecido al de los tractores, siendo el método por fórmulas el que más se aproxima.

4.2.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL COSTO HORARIO DE LAS MAQUINARIAS PLANTEADAS

- a. El costo horario de Posesión y de Operación de la maquinaria, se define como la cantidad de dinero necesaria que permita: adquirirla y operarla, es decir; hacerla funcionar, realizar los trabajos para lo cual fue adquirida, mantenerla en buen estado de conservación antes, durante y después de su uso, con un adecuado programa de mantenimiento; a lo que habría que agregar que dicha maquinaria deberá estar debidamente depositada y custodiada, contar con los seguros correspondientes y pagar los impuestos que indique la legislación vigente.

Existen diversos métodos para el cálculo del Costo de Posesión y Operación de la maquinaria; pero estos sólo tratan de obtener el costo que más se aproxime a la realidad; el costo real de operación sólo se obtendrá con los datos reales obtenidos de la obra; es muy poco probable que algún método dé resultados iguales a los que arroja los obtenidos de la obra

Resulta de vital importancia mantener estadísticas de los costos de las obras anteriores; dado que las mismas servirán como base de los nuevos cálculos, pero será necesario tener presente que los proyectos por mas similares que sean, no siempre producen costos iguales; lo mismo que sucede con la maquinaria similar, es poco probable que se obtengan costos iguales en obras diferentes, porque las condiciones de trabajos son casi siempre diferentes.

- b. Para el caso de nuestra investigación tomamos los siguientes datos que pueden ser modificados de acuerdo a las circunstancias:

En todos los casos estamos considerando que la compra de la maquinaria se hará con financiamiento.

El precio de lista de la maquinaria puede variar de acuerdo a la situación actual de oferta y demanda.

El tiempo de vida útil será de 15000 horas (6 años)

La tasa anual del sistema financiero para nuestra investigación es de 15 % pero depende de la institución es decir será a rebatir.

El seguro es obligatorio, también depende del tipo de aseguradora, para nuestra investigación será RÍMAC SEGUROS que trabaja con una tasa de 1.2% anual.

- c. Otro factor muy importante son los precios de las piezas y accesorios de la maquinarias, que varían de acuerdo a muchos factores, por ello el cálculo del costo horario en nuestra investigación es referencial que se ajusta a la fecha y circunstancias específicas, como recomendación podemos mencionar que se deben actualizar los costos para cada proyecto.

- d. Para el caso del tractor sobre oruga Shantui la depreciación tiene un valor de $(145000/15000)$ 9.67 \$/h, el financiamiento es a rebatir saliendo con un interés de 45% a pagar en 5 años, entonces el valor de financiamiento es horario $(145000*1.5/15000)$ 14.02 \$/h, el seguro es el 1.2% del costo de la máquina por año en función de la depreciación anual $(6090/15000)$ 0.41 \$/h sumando estos tres parámetros tenemos el **costo de adquisición siendo 24.09 \$/h**

El costo de operación se basa en la división del precio del accesorio entre su tiempo de vida

- Lubricantes 0.36 \$/h
- Filtros 0.58 \$/h
- Elementos de desgaste 3.35 \$/h marca SHANTUI

Los lubricantes se cotizaron en base a la norma, los filtros en la marca FLEETGUARD por ser de garantía y el tiempo de vida se consideró según RECAGSA Y KOMATSU.

- Tren de rodamiento 6.68 \$/h marca SHANTUI
- El costo del combustible en todos los casos es referencial actual (5 \$) * 4.5 gal/h = 22.5 \$/h
- Reserva de reparaciones; primero se calcula el costo de mantenimiento que es el 90% del costo de adquisición luego se considera un factor de $0.25 * \text{costo de mantenimiento} / \text{vida útil} = \text{costo de mano de obra}$ y $0.75 * \text{costo de mantenimiento} / \text{vida útil} = \text{costo de reparaciones}$. Teniendo así 8.70 \$/h

El costo de servicios, operador, vigilante y controlador.

- Operador = $1.5 * (\text{Costo de H-H de operario de Construcción Civil (4.35 $/h)})$ 6.53 \$/h
- Vigilante = $(0.3 * \text{operador})$ 1.96 \$/h
- Controlador = $(0.2 * \text{operador})$ 1.31 \$/h

Sumando todos los valores obtenemos como costo horario **76.05 \$/h**, si comparamos este valor con el propuesto por LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (80.68 \$/h) observamos que nuestro análisis es aproximado.

- e. Para el caso del tractor sobre oruga Komatsu la depreciación tiene un valor de $(245000/15000)$ 16.33 \$/h, el financiamiento es a rebatir saliendo con un interés de 45% a pagar en 5 años, entonces el valor de financiamiento es horario $(245000 * 1.5 / 15000)$ 23.68 \$/h, el seguro es el 1.2% del costo de la máquina por año en función de la depreciación anual $(10290/15000)$ 0.69 \$/h sumando estos tres parámetros tenemos el **costo de adquisición siendo 40.70 \$/h**

El costo de operación se basa en la división del precio del accesorio entre su tiempo de vida

- Lubricantes 0.39 \$/h

- Filtros 0.58 \$/h
- Elementos de desgaste 4.08 \$/h marca KOMATSU
Los lubricantes se cotizaron en base a la norma, los filtros en la marca FLEETGUARD por ser de garantía y el tiempo de vida se consideró según RECA GSA Y KOMATSU.
- Tren de rodamiento 9.57 \$/h marca KOMATSU
- El costo del combustible en todos los casos es referencial actual (5 \$) * 6 gal/h = 30 \$/h
- Reserva de reparaciones; primero se calcula el costo de mantenimiento que es el 90% del costo de adquisición luego se considera un factor de $0.25 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de mano de obra}$ y $0.75 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de reparaciones}$. Teniendo así 14.70 \$/h

El costo de servicios, operador, vigilante y controlador.

- Operador = $1.5 * (\text{Costo de H-H de operario de Construcción Civil (4.35 $/h)})$ 6.53 \$/h
- Vigilante = $(0.3 * \text{operador})$ 1.96 \$/h
- Controlador = $(0.2 * \text{operador})$ 1.31 \$/h

Sumando todos los valores obtenemos como costo horario **109.81 \$/h**, si comparamos este valor con el propuesto por LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (109.52 \$/h) observamos que nuestro análisis coincide con el propuesto.

- f. Para el caso de la excavadora sobre oruga Cat la depreciación tiene un valor de $(200000/15000)$ 13.33 \$/h, el financiamiento es a rebatir saliendo con un interés de 45% a pagar en 5 años, entonces el valor de financiamiento es horario $(200000 * 1.5/15000)$ 19.33 \$/h, el seguro es el 1.2% del costo de la máquina por año en función de la depreciación anual $(8400/15000)$ 0.56 \$/h sumando estos tres parámetros tenemos el **costo de adquisición siendo 32.22 \$/h**

El costo de operación se basa en la división del precio del accesorio entre su tiempo de vida

- Lubricantes 0.40 \$/h
- Filtros 0.37 \$/h
- Elementos de desgaste 2.95 \$/h marca CAT

Los lubricantes se cotizaron en base a la norma, los filtros en la marca FLEETGUARD por ser de garantía y el tiempo de vida se consideró según el manual de operación y mantenimiento CAT

- Tren de rodamiento 4.75 \$/h marca CAT
- El costo del combustible en todos los casos es referencial actual (5 \$) * 4.5 gal/h = 22.5 \$/h
- Reserva de reparaciones; primero se calcula el costo de mantenimiento que es el 90% del costo de adquisición luego se considera un factor de $0.25 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de mano de obra}$ y $0.75 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de reparaciones}$. Teniendo así 12.00 \$/h

El costo de servicios, operador, vigilante y controlador.

- Operador = $1.5 * (\text{Costo de H-H de operario de Construcción Civil (4.35 $/h)})$ 6.53 \$/h
- Vigilante = $(0.3 * \text{operador})$ 1.96 \$/h
- Controlador = $(0.2 * \text{operador})$ 1.31 \$/h

Sumando todos los valores obtenemos como costo horario **85.98 \$/h**, si comparamos este valor con el propuesto por LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (68.21 \$/h) observamos que nuestro análisis es mayor, esto debido a que los repuestos CAT son de mayor costo que los convencionales.

- g.** Para el caso de la excavadora sobre oruga Hyundai la depreciación tiene un valor de $(230000/15000)$ 15.33 \$/h, el financiamiento es a rebatir saliendo con un interés de 45% a pagar en 5 años, entonces el valor de financiamiento es horario $(230000 * 1.5/15000)$ 22.23 \$/h, el seguro es el 1.2% del costo de la máquina por año en función de la depreciación anual

(9660/15000) 0.64 \$/h sumando estos tres parámetros tenemos el **costo de adquisición siendo 38.21 \$/h**

El costo de operación se basa en la división del precio del accesorio entre su tiempo de vida

- Lubricantes 0.50 \$/h
- Filtros 0.41 \$/h
- Elementos de desgaste 2.55 \$/h marca HYUNDAI

Los lubricantes se cotizaron en base a la norma, los filtros en la marca FLEETGUARD por ser de garantía y el tiempo de vida se consideró según el manual de operación y mantenimiento HYUNDAI

- Tren de rodamiento 3.28 \$/h marca CAT
- El costo del combustible en todos los casos es referencial actual (5 \$) * 6.5 gal/h = 32.5 \$/h
- Reserva de reparaciones; primero se calcula el costo de mantenimiento que es el 90% del costo de adquisición luego se considera un factor de $0.25 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de mano de obra}$ y $0.75 * \text{costo de mantenimiento/vida útil} = \text{costo de reparaciones}$. Teniendo así 13.80 \$/h

El costo de servicios, operador, vigilante y controlador.

- Operador = $1.5 * (\text{Costo de H-H de operario de Construcción Civil (4.35 $/h)})$ 6.53 \$/h
- Vigilante = $(0.3 * \text{operador})$ 1.96 \$/h
- Controlador = $(0.2 * \text{operador})$ 1.31 \$/h

Sumando todos los valores obtenemos como costo horario **101.03 \$/h**, si comparamos este valor con el propuesto por LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (98.91 \$/h) observamos que nuestro análisis es aproximado.

- h.** Para el caso del camión volquete Faw la depreciación tiene un valor de (85000/15000) 5.67 \$/h, el financiamiento es a rebatir saliendo con un interés de 45% a pagar en 5 años, entonces el valor de financiamiento es

horario ($85000 * 1.5 / 15000$) 8.22 \$/h, el seguro es el 1.2% del costo de la máquina por año en función de la depreciación anual ($3570 / 15000$) 0.24 \$/h sumando estos tres parámetros tenemos el **costo de adquisición siendo 14.12 \$/h**

El costo de operación se basa en la división del precio del accesorio entre su tiempo de vida

- Lubricantes 0.42 \$/h
- Filtros 0.50 \$/h
- Neumáticos, tiempo de vida 2200 horas ($2800 \$ / 2200$) = 1.27 \$/h
- El costo del combustible en todos los casos es referencial actual (5 \$) * 3 gal/h = 15 \$/h
- Reserva de reparaciones; primero se calcula el costo de mantenimiento que es el 90% del costo de adquisición luego se considera un factor de $0.25 * \text{costo de mantenimiento} / \text{vida útil} = \text{costo de mano de obra}$ y $0.75 * \text{costo de mantenimiento} / \text{vida útil} = \text{costo de reparaciones}$. Teniendo así 5.10 \$/h

El costo de servicios, operador, vigilante y controlador.

- Operador = $1.5 * (\text{Costo de H-H de operario de Construcción Civil (4.35 $/h)})$ 6.53 \$/h
- Vigilante = $(0.3 * \text{operador})$ 1.96 \$/h
- Controlador = $(0.2 * \text{operador})$ 1.31 \$/h

Sumando todos los valores obtenemos como costo horario **44.93 \$/h**, si comparamos este valor con el propuesto por LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (69.90 \$/h) observamos que nuestro análisis es menor que el propuesto, esto debido al menor costo de mercado del camión volquete y el consumo bajo de combustible, además que el propuesto es de mayo potencia que el de nuestra investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

- Los ciclos de trabajo de la maquinaria está directamente relacionado con el tipo de material y la distancia de movimiento de tierra, así como el factor humano, es por ello que se debe considerar una experiencia de 5 años como mínimo en trabajos de Descolmatación y Encauzamiento de ríos.

- Para maquinarias que realizan trabajos combinados dentro y fuera del río se debe descontar al método de fórmulas un 5% en el rendimiento para así obtener un dato real.

- La productividad real de las maquinarias está sujeta a todos los factores que intervienen en el proyecto, es decir considerar hasta el mínimo factor que intervenga con la producción, es así que en caso de nuestra investigación no consideramos el factor año de fabricación porque todas las maquinarias fueron del año 2010 para adelante.

- El rendimiento real del tractor sobre oruga Shantui SD-16 es de 116.78 m³/h, del tractor sobre oruga Komatsu D65-EX es de 128.79 m³/h, de la excavadora hidráulica sobre oruga Cat 322-DL es de 68.73 m³/h, de la excavadora hidráulica sobre oruga Hyundai 300-LC es de 204.64 m³/h y del camión volquete Faw es de 40.69 m³/h

- El rendimiento de la excavadora Cat 322 DL es afectado por el ciclo de éste, ya que el material del río presenta gravas conformadas en el cauce del río y éste hace que demore más tiempo en completar el ciclo, por lo que para este proyecto de debería usar una maquina de mayor potencia para que no tenga inconvenientes en el ciclo de trabajo.
- La eficiencia de trabajo es afectado por tiempos muertos, condiciones de la máquina, condiciones climáticas, etc. Siendo sus valores para el tractor sobre oruga Shantui SD-16 es de 84 %, del tractor sobre oruga Komatsu D65-EX es de 89%, de la excavadora hidráulica sobre oruga Cat 322-DL es de 89%, de la excavadora hidráulica sobre oruga Hyundai 300-LC es de 90% y del camión volquete Faw es de 89%, valores para condiciones reales.
- El costo horario obtenido en la investigación son valores aproximados al que propone LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, cuyos datos de costos horarios son para maquinarias en condiciones similares (Encauzamiento y Descolmatación de ríos)
- El costo horario está en función directa al costo de venta actual de la maquinaria, piezas, repuestos, combustible y demás factores que intervienen por lo que se debe realizar un ajuste para cada proyecto.
- Se debe tener en cuenta que para ríos de caudales mayores se tendrá que realizar un plan de trabajo para la maquinaria ya que no podrá trabajar dentro del río de manera periódica o en todo caso se tendrá que cambiar de maquinaria por una excavadora hidráulica sobre oruga.
- La excavadora hidráulica sobre oruga presenta mayores rendimientos y fácil adaptación al terreno ya que no necesita entrar al río para poder realizar los trabajos, porque cuenta con brazos largos y una visión de 360°, así también presenta menores costos.

- El rendimiento del camión volquete es directamente relacionado con las características del equipo que llenará el camión así mismo con la distancia de traslado del material.

- El análisis de suelos o de cantera por tratarse de ríos es referencial para aplicarlo a otros proyectos de características similares.

- El camión volquete deberá usar neumáticos adecuados al tipo de terreno para disminuir la resistencia a la rodadura.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para la planificación de un proyecto de este tipo se recomienda usar los métodos proporcionados en esta investigación y los factores que intervendrán en el proyecto, para así realizar los reajustes para cada caso.
- Para reducir los tiempos muertos originados por los operadores se debe solicitar que éstos cuenten con una experiencia mínima de 5 años en estos tipos de trabajo, así mismo una vez empezado el trabajo evaluar inmediatamente el ciclo de trabajo que realiza y determinar la eficiencia, de esta manera si no cumple con lo requerido solicitar su cambio por otro personal.
- Los ayudante de las maquinarias deben realizar el trabajo de engrase, regulaciones y pequeñas reparaciones todos los días en horas que no afecten el trabajo de la maquinaria ya que por el trabajo en el río o cerca de éste por el agua y las partículas finas se producen desgastes y se aflojan los pernos, esto generaría paradas de las maquinarias y mayores costos y ampliaciones del proyecto.
- Para tener un cálculo más aproximado del costo horario de las maquinarias, se tendría que tener las condiciones del financiamiento y seguros de la maquinaria.
- Se debe tener personal capacitado y especializado para realizar las mediciones de los volúmenes de movimientos de tierras obtenidos.
- Las maquinarias utilizadas en trabajos de Encauzamiento y Descolmatación de ríos deben evitar en toda medida, trabajar dentro del río por medidas de seguridad y para evitar la disminución del rendimiento.
- Si las maquinarias están realizando trabajos dentro del río, realizar controles periódicos al aumento del caudal del río en épocas lluviosas.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] RENÁN ARMANDO PEREIRA MOREIRA. (2006), Tesis: “Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de maquinaria y equipo de construcción” Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba Bolivia - Facultad de Ciencias y Tecnología - Carrera ingeniería Civil.
- [2] JAIME AYLLÓN ACOSTA. (2012), En Prensa: Maquinaria y Equipo de Construcción, (primera edición) Cochabamba – Bolivia.
- [3] NÉSTOR A. VILLALBA SÁNCHEZ. (2010), Texto: Manual de Construcción de Carreteras, Primera Edición – Editorial Grupo Universitario, Lima – Perú.
- [4] WALTER IBÁÑEZ. (2011), Texto: Costo y Tiempos en Carreteras, Segunda edición – Editorial Macro, Lima – Perú.
- [5] MIGUEL SALINAS SEMINARIO. (2008), Texto: Costos y Presupuestos de Obras, Quinta Edición – Editorial ICG, Lima – Perú.
- [6] GABRIELA ELIZABETH ANDRADE LAM. (2009), Tesis: “Optimización del empleo de maquinarias para el movimiento de tierras de

un proyecto vial mediante el uso de diagrama de masas” Escuela Superior Politécnica del Litoral de Guayaquil Ecuador - Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.

- [7] ÓSCAR VARGAS CERÓN (2000), Tesis: “Análisis del rendimiento de un pool de maquinaria para el movimiento de tierras aplicado en operaciones de encauzamiento y defensa ribereña del río Chancay – Huaral” Universidad Nacional Agraria la Molina
- [8] ROBERTO VARGAS SÁNCHEZ. (1999), Tesis: "La Maquinaria Pesada en Movimiento de Tierras (Descripción y Rendimiento)" Instituto Tecnológico de la Construcción de México (Distrito Federado).
- [9] LEOPOLDO VARELA ALONSO. (2008), Texto: “Costos de Construcción pesada y Edificación” Trigésima sexta Edición - Editorial Intercost, Guadalupe- México.
- [10] CATERPILLAR (edición 31), Manual de rendimiento 2000.
- [11] KOMATSU. 2008, Manual de Especificaciones y Aplicaciones.
- [12] MINISTERIO DE AGRICULTURA-AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, Compendio de Normas Vigentes a Julio 2011.
- [13] MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2010, Norma Técnica “Elementos para la determinación del costo horario de los equipos y la maquinaria del sector construcción”
- [14] EXPEDIENTE TÉCNICO. (2012), “Descolmatación y Encauzamiento del río Chacco – Yucaes”
- [15] EXPEDIENTE TÉCNICO. (2012), “Descolmatación y Encauzamiento del río Chacco – Pongora”

- [16] EXPEDIENTE TÉCNICO. (2012), “Descolmatación y Encauzamiento del río Cachi-Llamocctachi”

- SHANTUI.COM. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TRACTOR SOBRE ORUGA MARCA SHANTUI; 2012 – (actualizada el 3 de enero de 2013; acceso 18 de octubre de 2013). Disponible en: <http://www.shantui.com>

- SINOMAQ.COM. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CAMIÓN VOLQUETE MARCA FAW; 2012 – (actualizada el 25 de agosto de 2013; acceso 18 de octubre de 2013). Disponible en: <http://www.sinomaq.com>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

- **ANEXO 1: DATOS ANALIZADOS:** Partes diarios, parte mensual, resumen total, ciclos, metrados, factores, rendimiento.
 - ✓ TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 - ✓ TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX
 - ✓ EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 - ✓ EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC
 - ✓ CAMIÓN VOLQUETE FAW

- **ANEXO 2: COSTOS Y COTIZACIONES:** Propiedad, operación y servicios.
 - ✓ TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 - ✓ TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX
 - ✓ EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 - ✓ EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC
 - ✓ CAMIÓN VOLQUETE FAW

- **ANEXO 3: MECÁNICA DE SUELOS:** Estudio en las tres zonas de trabajo, peso específico, granulometría.

- **ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO.**

ANEXO 1: DATOS ANALIZADOS

DATOS ANALIZADOS
TRACTOR SOBRE ORUGA SHANTUI SD16

Anexo N° 7.1.1.1 Partes diarios del Tractor sobre oruga Shantui SD-16 (noviembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
10	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:00 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:15	03:45	Horas muertas para engrasar y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	06:00 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
12	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:00 p.m.	02:30	00:00	02:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
13	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:20	03:40	Horas muertas para rodar al otro punto
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:20 p.m.	02:50	00:15	02:35	Rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
14	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Horas muertas para arreglar el lampón y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
15	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:15 a.m.	01:00 p.m.	03:45	00:15	03:30	Horas muertas en paradas y descanso
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	05:57 p.m.	02:57	00:15	02:42	Arreglo del lampón y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:02	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
16	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:15	03:45	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Engrase y rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
17	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:00 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:10	03:20	Horas muertas para engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Rodamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
19	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:15	03:45	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:20	02:40	Rodamiento y paralizaciones
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
20	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Horas muertas para rodar al otro punto
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:00 p.m.	02:30	00:10	02:20	hora muerta en engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
21	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:15 a.m.	01:00 p.m.	03:45	00:20	03:25	horas muertas en colocar repuestos
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:03 p.m.	03:03	00:10	02:53	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:08	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
22	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	12:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	horas muertas en colocar repuestos
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Rodamiento para ir al otro punto
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
23	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:40 p.m.	03:30	00:10	03:20	horas muertas para engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:00 p.m.	02:30	00:00	02:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
24	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	horas muertas para cruzar al otro lugar
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:00 p.m.	02:30	00:00	02:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
26	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:15 a.m.	01:00 p.m.	03:45	00:20	03:25	Horas muertas para arreglar el lampón y engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
27	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	12:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Horas muertas en desplazamiento de un punto a otro
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:00 p.m.	02:30	00:00	02:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
28	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:15	03:15	Hora muerta en colocar repuesto
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Rodamiento de un punto a otro
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
29	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Horas muertas para rodar al otro punto
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	engrase y rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
30	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta para ir de un punto a otro
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:05	02:55	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:05	

Anexo N° 7.1.1.2 Partes diarios del Tractor sobre oruga Shantui SD-16 (diciembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
1	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:00 a.m.	00:30	00:10	00:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:20	03:10	rodamiento de un punto a otro
01:00 p.m.	02:00 p.m.				almuerzo
02:30 p.m.	04:00 p.m.	01:30	00:00	01:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
3	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
08:00 a.m.	08:30 a.m.	00:30	00:10	00:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:05	03:05	Horas muertas para engrasar
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	04:30 p.m.	01:30	00:20	01:10	Rodamiento y paralizaciones
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
4	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
10:20 a.m.	12:30 p.m.	02:10	00:15	01:55	Horas muertas para arreglar el lampón y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:20	01:40	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
5	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:15	01:15	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	12:30 p.m.	02:20	00:20	02:00	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
6	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:15	00:45	Hora muerta en calentamiento de motor
10:30 a.m.	11:50 a.m.	01:20	00:25	00:55	Hora muerta para ir de un punto a otro
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	04:00 p.m.	01:50	00:20	01:30	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				03:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
7	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:15	00:45	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:30	02:20	horas muertas en engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:20	01:40	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:05		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
8	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:30	03:30	horas muertas en desplazamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:20	01:40	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
10	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:25	03:05	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:15	01:45	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
11	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:15	02:55	rodamiento y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
12	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:40 a.m.	01:00 p.m.	03:20	00:20	03:00	Falta de combustible
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
13	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:15	02:35	engrase y desplazamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				03:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
14	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:25	02:25	Hora muerta para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento de un punto a otro
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
15	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:10	03:00	horas muertas en calentamiento y engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
17	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:15	00:45	Hora muerta en calentamiento de motor
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:20	02:50	Horas muertas para arreglar el lampón y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:25	02:05	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
18	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:20	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
10:30 a.m.	01:00 p.m.	02:30	00:15	02:15	Horas muertas para engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:25	02:05	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
19	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:20	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:15	03:15	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:35	01:55	Rodamiento para ir de un punto a otro
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:10		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
20	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:25	03:25	Horas muertas para cambiar repuestos
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:30 p.m.	01:30	00:20	01:10	Rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16
 OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
21	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:15	01:15	Hora muerta en calentamiento de motor
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:10	03:00	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:30 p.m.	01:30	00:30	01:00	engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
22	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:20	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:10	03:20	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:30 p.m.	01:30	00:25	01:05	Rodamiento y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
26	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
08:00 a.m.	08:30 a.m.	00:30	00:25	00:05	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:20	03:10	Horas muertas para ir de un punto a otro
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:25	02:05	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:10		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DIA	MES	AÑO
27	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:20	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
09:50 a.m.	01:00 p.m.	03:10	00:15	02:55	Horas muertas para engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:30 p.m.	01:30	00:15	01:15	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
28	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:25	01:05	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:20	03:10	Horas muertas para arreglar el lampón y otros
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:30	02:00	Rodamiento para ir de un punto a otro
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
29	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:15	00:45	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:15	03:15	Horas muertas para arreglar el lampón y otros
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
30	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:15	01:15	Hora muerta en calentamiento de motor
09:40 a.m.	01:00 p.m.	03:20	00:15	03:05	Horas muertas por falta de combustible
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OPERADOR: RECILIO QUISPE GAVILAN

DÍA	MES	AÑO
31	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:25	01:05	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Horas muertas para arreglar el lampón y engrase
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Horas muertas para arreglar el lampón y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:10		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:10	

Anexo N° 7.1.1.3 Parte mensual del Tractor sobre oruga Shantui SD-16 (noviembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - NOVIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 30 NOVIEMBRE 2012

FECHA	TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
10/11/2012	08:25	00:35	Se empieza con el trabajo de descolmatación
11/11/2012			Domingo
12/11/2012	08:40	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/11/2012	08:35	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/11/2012	08:25	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/11/2012	08:02	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/11/2012	08:45	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
17/11/2012	08:25	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/11/2012			Domingo
19/11/2012	08:45	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/11/2012	08:00	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/11/2012	08:08	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/11/2012	07:55	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/11/2012	08:40	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
24/11/2012	08:30	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
25/11/2012			Domingo
26/11/2012	08:00	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/11/2012	08:10	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/11/2012	07:55	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/11/2012	08:25	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/11/2012	08:05	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	149:50	10:05
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.1.4 Parte mensual del Tractor sobre oruga Shantui SD-16 (diciembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 DICIEMBRE 2012

FECHA	TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/12/2012	05:00	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
02/12/2012			Domingo
03/12/2012	04:35	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
04/12/2012	04:55	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
05/12/2012	04:50	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
06/12/2012	03:10	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
07/12/2012	04:45	01:05	Se continúa con el trabajo de descolmatación
08/12/2012	05:10	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
09/12/2012			Domingo
10/12/2012	04:50	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
11/12/2012	05:20	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
12/12/2012	05:25	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/12/2012	03:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/12/2012	04:50	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/12/2012	04:35	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/12/2012			Domingo
17/12/2012	05:40	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/12/2012	05:30	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
19/12/2012	06:20	01:10	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/12/2012	05:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/12/2012	05:15	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/12/2012	05:35	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/12/2012			Domingo
24/12/2012			feriado
25/12/2012			feriado
26/12/2012	05:20	01:10	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/12/2012	05:20	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/12/2012	06:15	01:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/12/2012	05:35	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/12/2012	05:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
31/12/2012	06:10	01:10	Se termina con el trabajo de descolmatación

TOTAL	130:10	22:20
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.1.5 Resumen total de horas del Tractor sobre oruga Shantui SD-16

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 31 ENERO 2013

FECHA	HORAS TRABAJADAS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C minutos	HORAS
10/11/2012	505	35	540	09:00
12/11/2012	520	20	540	09:00
13/11/2012	515	45	560	09:20
14/11/2012	505	35	540	09:00
15/11/2012	482	40	522	08:42
16/11/2012	525	45	570	09:30
17/11/2012	505	35	540	09:00
19/11/2012	525	45	570	09:30
20/11/2012	480	30	510	08:30
21/11/2012	488	40	528	08:48
22/11/2012	475	35	510	08:30
23/11/2012	520	20	540	09:00
24/11/2012	510	20	530	08:50
26/11/2012	480	45	525	08:45
27/11/2012	490	20	510	08:30
28/11/2012	475	35	510	08:30
29/11/2012	505	35	540	09:00
30/11/2012	485	25	510	08:30
01/12/2012	300	30	330	05:30
03/12/2012	275	35	310	05:10
04/12/2012	295	45	340	05:40
05/12/2012	290	60	350	05:50
06/12/2012	190	60	250	04:10
07/12/2012	285	65	350	05:50
08/12/2012	310	50	360	06:00
10/12/2012	290	40	330	05:30
11/12/2012	320	50	370	06:10
12/12/2012	325	55	380	06:20
13/12/2012	235	25	260	04:20
14/12/2012	290	60	350	05:50
15/12/2012	275	35	310	05:10
17/12/2012	340	60	400	06:40
18/12/2012	330	60	390	06:30
19/12/2012	380	70	450	07:30
20/12/2012	355	55	410	06:50
21/12/2012	315	55	370	06:10
22/12/2012	335	55	390	06:30
26/12/2012	320	70	390	06:30
27/12/2012	320	50	370	06:10
28/12/2012	375	75	450	07:30
29/12/2012	335	55	390	06:30
30/12/2012	355	55	410	06:50
31/12/2012	370	70	440	07:20

TOTAL	16800	1945	18745	312:25
--------------	--------------	-------------	--------------	---------------

SON TRESCIENTOS DOCE HORAS CON 25 MINUTOS

Anexo N° 7.1.1.6 Ciclos del Tractor sobre oruga Shantui SD-16

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m³

FECHA	10/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.60	15.84	10.62
X2	18.41	15.83	10.60
X3	17.61	15.45	10.57
X4	18.37	15.48	10.52
X5	17.98	15.64	10.71
X6	17.18	15.60	10.69
X7	17.64	15.80	10.64
X8	17.26	15.75	10.58
X9	17.43	15.73	10.53
X10	19.04	15.72	10.63
Xp	17.85	15.68	10.61
TIEMPO DE CICLO		44.15	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.56	16.01	10.64
X2	18.80	16.40	10.83
X3	18.02	16.23	10.48
X4	18.12	15.42	10.41
X5	18.06	16.26	10.55
X6	18.60	15.98	10.73
X7	18.32	16.41	10.47
X8	18.86	15.56	10.43
X9	18.80	15.96	10.55
X10	18.64	15.07	10.42
Xp	18.48	15.93	10.55
TIEMPO DE CICLO		44.96	

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:25
 MINUTOS TRABAJADOS 505

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	12/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.71	15.56	10.19
X2	17.51	15.36	10.20
X3	16.71	15.44	10.33
X4	17.47	15.22	10.56
X5	17.08	15.19	10.20
X6	16.14	15.34	10.64
X7	16.50	14.98	10.74
X8	16.24	15.45	10.42
X9	16.92	15.43	11.08
X10	16.64	15.44	10.29
Xp	16.79	15.34	10.47
TIEMPO DE CICLO		42.60	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.60	15.67	9.70
X2	16.84	15.40	9.89
X3	16.06	15.23	9.54
X4	16.16	14.42	9.47
X5	16.82	14.34	9.61
X6	16.37	14.98	9.79
X7	16.36	15.41	9.53
X8	16.90	14.56	9.49
X9	16.84	14.96	9.61
X10	16.68	14.07	9.48
Xp	16.56	14.90	9.61
TIEMPO DE CICLO		41.08	

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:40
 MINUTOS TRABAJADOS 520

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m³

FECHA	19/11/2012
TURNO	Mañana

Nº Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.78	14.30	9.84
X2	17.59	14.29	9.82
X3	16.79	13.91	9.80
X4	17.55	13.94	9.76
X5	17.16	14.10	9.91
X6	16.24	14.14	9.89
X7	16.35	14.26	9.85
X8	16.28	14.21	9.81
X9	16.27	14.19	9.77
X10	18.22	14.18	9.84

Xp	16.92	14.15	9.83
TIEMPO DE CICLO		40.90	

TURNO	Tarde
-------	-------

Nº Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.11	15.66	10.76
X2	16.20	15.39	11.00
X3	16.57	15.21	10.56
X4	16.67	14.40	10.47
X5	16.07	16.12	10.64
X6	15.68	14.96	10.87
X7	16.86	15.40	10.54
X8	17.41	14.54	10.50
X9	17.34	14.94	10.65
X10	17.38	14.06	10.48

Xp	16.73	15.07	10.65
TIEMPO DE CICLO		42.44	

HORAS TRABAJADAS NETAS
MINUTOS TRABAJADOS

08:45
525

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m³

FECHA	26/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.32	14.48	10.37
X2	16.51	13.66	10.40
X3	16.16	14.74	10.69
X4	16.09	14.63	10.55
X5	16.23	13.77	10.71
X6	16.41	14.07	10.46
X7	16.15	15.06	11.09
X8	16.11	14.69	10.63
X9	16.23	14.19	10.76
X10	16.10	14.61	10.53
Xp	16.23	14.39	10.62
TIEMPO DE CICLO		41.24	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.23	15.10	10.42
X2	16.41	15.29	10.90
X3	17.49	14.94	10.68
X4	17.38	14.87	10.57
X5	16.92	15.01	10.39
X6	16.82	15.19	10.93
X7	17.81	14.93	11.00
X8	17.44	14.89	10.63
X9	16.94	15.01	11.23
X10	17.36	15.15	10.55
Xp	17.18	15.04	10.73
TIEMPO DE CICLO		42.95	

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:00
 MINUTOS TRABAJADOS 480

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	01/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.34	14.84	10.32
X2	17.17	14.56	10.41
X3	15.83	14.80	11.32
X4	16.28	15.54	10.37
X5	17.08	16.04	10.66
X6	17.98	14.04	10.41
X7	15.53	14.44	10.31
X8	17.19	17.24	10.60
X9	16.68	14.78	10.92
X10	15.97	13.64	10.93
Xp	16.61	14.99	10.63
TIEMPO DE CICLO		42.22	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.58	14.40	9.72
X2	16.52	13.84	9.69
X3	17.42	13.69	9.63
X4	18.06	13.84	9.47
X5	18.58	14.54	9.98
X6	17.55	14.58	10.06
X7	17.65	14.20	9.63
X8	17.89	14.37	9.71
X9	18.23	14.64	10.20
X10	16.57	13.45	9.51
Xp	17.51	14.16	9.76
TIEMPO DE CICLO		41.42	

HORAS TRABAJADAS NETAS 05:00
 MINUTOS TRABAJADOS 300

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	03/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.62	15.35	10.30
X2	17.62	15.09	10.33
X3	16.62	15.19	11.08
X4	17.57	14.92	11.22
X5	17.09	14.88	10.31
X6	15.90	15.08	11.41
X7	16.36	14.62	10.32
X8	16.03	15.21	10.50
X9	16.88	15.18	10.45
X10	16.53	15.19	10.54

Xp	16.72	15.07	10.65
TIEMPO DE CICLO		42.44	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.10	15.07	10.55
X2	17.34	14.80	10.94
X3	16.56	14.63	10.70
X4	16.66	13.82	10.42
X5	17.32	13.74	10.35
X6	16.87	14.38	10.73
X7	16.86	14.81	10.36
X8	17.40	13.96	10.27
X9	17.34	14.36	10.35
X10	17.18	13.47	10.63

Xp	17.06	14.30	10.53
TIEMPO DE CICLO		41.90	

HORAS TRABAJADAS NETAS 04:35
 MINUTOS TRABAJADOS 275

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	10/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.94	15.54	10.48
X2	19.75	15.53	10.47
X3	18.95	15.15	10.45
X4	19.71	15.18	10.42
X5	19.32	15.34	10.53
X6	18.40	15.38	10.52
X7	18.51	15.50	10.49
X8	18.44	15.45	10.45
X9	18.43	15.43	10.43
X10	19.23	15.42	10.48

Xp	18.97	15.39	10.47
TIEMPO DE CICLO		44.83	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.27	16.33	10.83
X2	18.12	16.32	10.81
X3	17.28	15.85	10.78
X4	18.08	15.88	10.73
X5	17.67	16.09	10.92
X6	16.71	16.13	10.90
X7	16.82	16.29	10.85
X8	16.75	16.22	10.79
X9	16.75	16.19	10.74
X10	17.58	16.18	10.84

Xp	17.30	16.15	10.82
TIEMPO DE CICLO		44.27	

HORAS TRABAJADAS NETAS 04:50
 MINUTOS TRABAJADOS 290

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	17/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.65	16.08	10.47
X2	18.85	15.26	10.42
X3	18.48	16.34	10.90
X4	18.41	16.23	10.72
X5	18.55	15.37	11.24
X6	18.75	15.67	10.65
X7	18.73	16.66	10.98
X8	18.43	16.29	10.82
X9	18.56	15.79	10.35
X10	19.41	16.21	10.69

Xp	18.68	15.99	10.72
TIEMPO DE CICLO		45.40	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.59	16.02	10.41
X2	17.77	16.21	11.39
X3	18.85	15.86	10.37
X4	18.74	15.79	10.27
X5	18.28	15.93	10.46
X6	18.18	16.11	10.31
X7	19.17	15.85	10.70
X8	18.80	15.81	10.33
X9	18.30	15.93	10.90
X10	18.72	16.07	11.16

Xp	18.54	15.96	10.63
TIEMPO DE CICLO		45.13	

HORAS TRABAJADAS NETAS 05:40
 MINUTOS TRABAJADOS 340

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	26/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.92	14.52	10.45
X2	17.60	13.70	11.77
X3	16.88	14.78	10.71
X4	18.36	14.67	10.60
X5	18.20	13.82	12.00
X6	17.82	14.36	11.34
X7	18.40	15.10	11.03
X8	18.73	14.73	10.66
X9	18.03	14.24	11.47
X10	17.98	14.58	10.58
Xp	18.09	14.45	11.06
TIEMPO DE CICLO		43.60	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.62	15.85	9.76
X2	17.80	16.01	10.68
X3	18.88	15.69	10.01
X4	18.77	15.59	9.86
X5	18.31	15.76	10.41
X6	18.22	15.91	9.31
X7	18.05	15.68	10.34
X8	18.83	15.61	9.92
X9	18.33	15.76	9.47
X10	18.76	15.87	9.85
Xp	18.46	15.77	9.96
TIEMPO DE CICLO		44.19	

HORAS TRABAJADAS NETAS 05:20
 MINUTOS TRABAJADOS 320

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 4.5 m3

FECHA	31/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.03	14.91	10.11
X2	18.24	13.71	10.53
X3	17.87	15.16	10.37
X4	17.82	14.68	10.28
X5	17.94	14.20	10.15
X6	18.14	14.12	10.86
X7	17.86	15.49	10.07
X8	17.84	14.74	10.34
X9	17.94	14.62	10.98
X10	17.83	14.66	10.27
Xp	17.95	14.63	10.40
TIEMPO DE CICLO		42.98	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.53	14.90	10.18
X2	17.71	15.25	10.58
X3	18.72	14.77	10.23
X4	18.68	14.67	11.56
X5	18.22	14.96	10.42
X6	18.06	15.02	10.17
X7	19.11	14.72	10.56
X8	18.74	14.85	10.19
X9	18.18	14.84	10.47
X10	18.66	14.95	11.52
Xp	18.46	14.89	10.59
TIEMPO DE CICLO		43.94	

HORAS TRABAJADAS NETAS 06:10
 MINUTOS TRABAJADOS 370

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
CAPACIDAD DE LA HOJA : 4.5 m3
DISTANCIA DE ACARREO : 25 m

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS (seg)					
Nº MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	EMPUJE(CARG)	RETROCESO	TIEMPO TOTAL
1	10/11/2012	18.17	15.81	10.58	44.55
2	12/11/2012	16.68	15.12	10.04	41.84
3	19/11/2012	16.83	14.61	10.24	41.67
4	26/11/2012	16.71	14.71	10.67	42.09
5	01/12/2012	17.06	14.57	10.19	41.82
6	03/12/2012	16.89	14.69	10.59	42.17
7	10/12/2012	18.14	15.77	10.65	44.55
8	17/12/2012	18.61	15.97	10.68	45.26
9	24/12/2012	18.27	15.11	10.51	43.90
10	31/12/2012	18.21	14.76	10.49	43.46

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS	43.13 seg
---	------------------

Anexo N° 7.1.1.7 Metrados del trabajo del Tractor sobre oruga Shantui SD-16

HOJA DE METRADOS - TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (día) m3	VOLUMEN (acumulado) m3
				MAYOR	MEJOR					
10/11/2012	2+	000	36.40	18.80	4.40	1.80	20.88	21.90	797.25	797.25
	2+	015		18.20	4.20	1.90	21.28			
	2+	030		19.00	4.90	1.80	21.51			
	2+	036.40		20.80	4.40	1.90	23.94			
12/11/2012	2+	036.40	36.80	20.80	4.40	1.90	23.94	20.87	768.11	1,565.36
	2+	045		18.80	4.90	1.70	20.15			
	2+	060		18.90	4.20	1.80	20.79			
	2+	073.20		17.00	4.90	1.70	18.62			
13/11/2012	2+	073.20	35.60	17.00	4.90	1.70	18.62	21.72	773.14	2,338.50
	2+	090		19.20	4.60	1.80	21.42			
	2+	105		20.00	4.90	1.90	23.66			
	2+	108.80		19.60	4.80	1.90	23.18			
14/11/2012	2+	108.80	35.10	19.60	4.80	1.90	23.18	21.98	771.54	3,110.04
	2+	120		20.40	4.60	1.80	22.50			
	2+	135		20.00	4.70	1.70	21.00			
	2+	143.90		20.10	4.90	1.70	21.25			
15/11/2012	2+	143.90	38.20	20.10	4.90	1.70	21.25	21.37	816.29	3,926.33
	2+	150		20.00	4.80	1.80	22.32			
	2+	165		19.80	4.90	1.70	21.00			
	2+	182.10		20.00	4.60	1.70	20.91			
16/11/2012	2+	182.10	36.30	20.00	4.60	1.70	20.91	20.85	756.72	4,683.05
	2+	195		20.70	4.50	1.80	22.68			
	2+	210		18.90	4.20	1.70	19.64			
	2+	218.40		18.00	4.40	1.80	20.16			
17/11/2012	2+	218.40	37.50	18.00	4.40	1.80	20.16	21.09	790.94	5,473.99
	2+	240		19.60	4.40	1.90	22.80			
	2+	255.90		19.00	4.90	1.70	20.32			
19/11/2012	2+	255.90	37.10	19.00	4.90	1.70	20.32	21.01	779.61	6,253.60
	2+	270		18.00	4.00	1.90	20.90			
	2+	285		18.00	4.90	1.80	20.61			
	2+	293.00		18.60	4.80	1.90	22.23			
20/11/2012	2+	293.00	39.40	18.60	4.80	1.90	22.23	22.01	867.24	7,120.84
	2+	315		19.60	4.60	1.80	21.78			
	2+	330		19.80	4.90	1.90	23.47			
	2+	332.40		19.80	4.40	1.70	20.57			
21/11/2012	2+	332.40	38.50	19.80	4.40	1.70	20.57	21.42	824.67	7,945.51
	2+	345		19.60	4.60	1.90	22.99			
	2+	360		18.00	4.90	1.80	20.61			
	2+	370.90		19.00	4.90	1.80	21.51			
22/11/2012	2+	370.90	37.90	19.00	4.90	1.80	21.51	21.98	832.85	8,778.36
	2+	390		19.60	4.90	1.90	23.28			
	2+	405		18.60	4.90	1.90	22.33			
	2+	408.80		18.50	4.60	1.80	20.79			
23/11/2012	2+	408.80	39.00	18.50	4.60	1.80	20.79	21.81	850.54	9,628.90
	2+	420		18.00	4.60	1.90	21.47			
	2+	435		19.60	4.30	1.80	21.51			
	2+	447.80		19.80	4.90	1.90	23.47			

HOJA DE METRADOS - TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3
				MAYOR	MENOR					
24/11/2012	2 +	447.80	39.70	19.80	4.90	1.90	23.47	21.29	845.11	10,474.02
	2 +	465		18.90	4.60	1.80	21.15			
	2 +	480		18.00	4.70	1.70	19.30			
	2 +	487.50		19.00	4.60	1.80	21.24			
26/11/2012	2 +	487.50	36.10	19.00	4.60	1.80	21.24	21.76	785.54	11,259.55
	2 +	495		18.60	4.90	1.80	21.15			
	2 +	510		18.00	4.60	1.90	21.47			
	2 +	523.60		19.60	4.80	1.90	23.18			
27/11/2012	2 +	523.60	35.30	19.60	4.80	1.90	23.18	22.32	787.72	12,047.27
	2 +	540		19.80	5.00	1.80	22.32			
	2 +	555		20.00	4.80	1.70	21.08			
	2 +	558.90		20.50	4.70	1.80	22.68			
28/11/2012	2 +	558.90	37.40	20.50	4.70	1.80	22.68	22.00	822.71	12,869.98
	2 +	570		18.90	4.50	1.90	22.23			
	2 +	585		18.60	4.20	1.90	21.66			
	2 +	596.30		19.80	4.00	1.80	21.42			
29/11/2012	2 +	596.30	39.80	19.80	4.00	1.80	21.42	20.78	827.09	13,697.07
	2 +	615		18.80	4.90	1.80	21.33			
	2 +	630		18.80	4.70	1.70	19.98			
	2 +	636.10		19.30	4.70	1.70	20.40			
30/11/2012	2 +	636.10	38.90	19.30	4.70	1.70	20.40	21.16	823.03	14,520.10
	2 +	645		19.80	4.20	1.70	20.40			
	2 +	660		19.60	4.30	1.80	21.51			
	2 +	675.00		20.00	4.80	1.80	22.32			
01/12/2012	2 +	675.00	39.50	20.00	4.80	1.80	22.32	21.26	839.82	15,359.92
	2 +	690		18.70	4.70	1.70	19.89			
	2 +	705		18.90	4.60	1.70	19.98			
	2 +	714.50		20.40	5.00	1.80	22.86			
03/12/2012	2 +	714.50	39.10	20.40	5.00	1.80	22.86	21.67	847.25	16,207.17
	2 +	735		18.60	4.70	1.90	22.14			
	2 +	750		18.40	4.80	1.70	19.72			
	2 +	753.60		19.40	5.00	1.80	21.96			
04/12/2012	2 +	753.60	32.30	19.40	5.00	1.80	21.96	21.94	708.58	16,915.75
	2 +	765		19.00	5.20	1.90	22.99			
	2 +	780		19.30	4.90	1.70	20.57			
	2 +	785.90		20.10	4.60	1.80	22.23			
05/12/2012	2 +	785.90	31.20	20.10	4.60	1.80	22.23	22.65	706.80	17,622.55
	2 +	795		20.40	4.60	1.80	22.50			
	2 +	810		19.50	4.80	1.90	23.09			
	2 +	817.10		20.00	4.00	1.90	22.80			
06/12/2012	2 +	817.10	32.20	20.00	4.00	1.90	22.80	22.33	719.15	18,341.69
	2 +	825		18.90	5.00	1.90	22.71			
	2 +	840		19.00	4.90	1.80	21.51			
	2 +	849.30		20.10	4.70	1.80	22.32			
07/12/2012	2 +	849.30	33.60	20.10	4.70	1.80	22.32	21.86	734.41	19,076.10
	2 +	855		19.90	4.50	1.70	20.74			
	2 +	870		21.00	4.80	1.70	21.93			
	2 +	882.90		21.40	5.00	1.70	22.44			

HOJA DE METRADOS - TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA	LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3		
			MAYOR	MENOR							
08/12/2012	2 +	882.90	30.90	21.40	5.00	1.70	22.44	22.04	680.88	19,756.99	
	2 +	885		20.80	4.90	1.70					21.85
	2 +	900		20.60	4.80	1.80					22.86
	2 +	913.80		19.80	4.90	1.70					21.00
10/12/2012	2 +	913.80	33.10	19.80	4.90	1.70	21.00	22.71	751.74	20,508.73	
	2 +	930		20.20	4.80	1.80					22.50
	2 +	945		20.00	5.40	1.90					24.13
	2 +	946.90		21.00	4.80	1.80					23.22
11/12/2012	2 +	946.90	33.30	21.00	4.80	1.80	23.22	22.92	763.11	21,271.84	
	2 +	960		20.80	4.90	1.90					24.42
	2 +	975		20.00	4.80	1.70					21.08
	2 +	980.20		20.80	4.70	1.80					22.95
12/12/2012	2 +	980.20	31.00	20.80	4.70	1.80	22.95	22.06	683.71	21,955.54	
	2 +	990		20.50	4.80	1.80					22.77
	3 +	005		20.30	4.80	1.70					21.34
	3 +	011.20		20.00	4.90	1.70					21.17
13/12/2012	3 +	011.20	31.70	20.00	4.90	1.70	21.17	21.98	696.85	22,652.39	
	3 +	020		20.60	4.70	1.80					22.77
	3 +	035		20.70	4.80	1.70					21.68
	3 +	042.90		20.00	4.80	1.80					22.32
14/12/2012	3 +	042.90	32.20	20.00	4.80	1.80	22.32	22.03	709.37	23,361.76	
	3 +	050		21.00	4.60	1.70					21.76
	3 +	065		20.00	4.60	1.70					20.91
	3 +	075.10		21.00	4.70	1.80					23.13
15/12/2012	3 +	075.10	31.00	21.00	4.70	1.80	23.13	21.48	665.96	24,027.71	
	3 +	080		20.90	4.80	1.70					21.85
	3 +	095		18.70	4.80	1.80					21.15
	3 +	106.10		18.60	4.70	1.70					19.81
17/12/2012	3 +	106.10	31.10	18.60	4.70	1.70	19.81	20.39	634.13	24,661.84	
	3 +	110		18.40	4.60	1.80					20.70
	3 +	125		19.20	4.60	1.70					20.23
	3 +	137.20		19.80	4.70	1.70					20.83
18/12/2012	3 +	137.20	34.00	19.80	4.70	1.70	20.83	21.22	721.44	25,383.28	
	3 +	155		20.80	4.70	1.80					22.95
	3 +	170		20.60	4.80	1.80					22.86
	3 +	171.20		18.00	4.80	1.60					18.24
19/12/2012	3 +	171.20	32.30	18.00	4.80	1.60	18.24	21.09	681.33	26,064.61	
	3 +	185		20.20	4.90	1.70					21.34
	3 +	200		20.80	4.80	1.70					21.76
	3 +	203.50		20.60	5.00	1.80					23.04
20/12/2012	3 +	203.50	31.20	20.60	5.00	1.80	23.04	22.91	714.75	26,779.36	
	3 +	215		20.30	4.70	1.80					22.50
	3 +	230		20.80	4.70	1.90					24.23
	3 +	234.70		19.50	4.80	1.80					21.87
21/12/2012	3 +	234.70	32.40	19.50	4.80	1.80	21.87	22.13	717.01	27,496.37	
	3 +	245		21.20	4.60	1.70					21.93
	3 +	260		20.80	4.60	1.70					21.59
	3 +	267.10		20.90	4.80	1.80					23.13

HOJA DE METRADOS - TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD16

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3	
			MAYOR	MENOR						
22/12/2012	3 +	267.10	29.80	20.90	4.80	1.80	23.13	693.45	28,189.82	
	3 +	275		20.60	4.70	1.80				22.77
	3 +	290		20.90	4.70	1.90				24.32
	3 +	296.90		20.80	4.60	1.80				22.86
26/12/2012	3 +	296.90	31.50	20.80	4.60	1.80	22.33	703.28	28,893.10	
	3 +	305		20.40	4.60	1.80				22.50
	3 +	320		21.10	4.80	1.70				22.02
	3 +	328.40		21.00	4.80	1.70				21.93
27/12/2012	3 +	328.40	31.80	21.00	4.80	1.70	22.51	715.90	29,608.99	
	3 +	335		20.00	4.90	1.80				22.41
	3 +	350		20.10	4.90	1.90				23.75
	3 +	360.20		19.50	4.90	1.80				21.96
28/12/2012	3 +	360.20	32.00	19.50	4.90	1.80	21.54	689.20	30,298.19	
	3 +	365		20.00	4.80	1.70				21.08
	3 +	380		19.60	4.90	1.80				22.05
	3 +	392.20		18.50	4.90	1.80				21.06
29/12/2012	3 +	392.20	29.70	18.50	4.90	1.80	21.31	632.87	30,931.06	
	3 +	395		20.00	5.20	1.70				21.42
	3 +	410		21.00	4.90	1.70				22.02
	3 +	421.90		19.60	4.80	1.70				20.74
30/12/2012	3 +	421.90	34.30	19.60	4.80	1.70	22.66	777.11	31,708.17	
	3 +	440		20.00	4.70	1.90				23.47
	3 +	455		20.60	4.80	1.80				22.86
	3 +	456.20		20.00	4.80	1.90				23.56
31/12/2012	3 +	456.20	43.80	20.00	4.80	1.90	22.63	990.98	32,699.15	
	3 +	470		19.90	4.80	1.80				22.23
	3 +	485		20.60	4.90	1.80				22.95
	3 +	500.00		20.80	4.80	1.70				21.76

Anexo N° 7.1.1.7 Factores que afectan el rendimiento del Tractor sobre oruga Shantui SD-16
FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD
DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS

a. Factor de tiempo "t"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE TIEMPO "t"
Excelente	60/60	1.00
	16.800/18,745	0.896
Buenas	50/60	0.83
Regulares	45/60	0.75
Deficientes	40/60	0.67

b. Factor de mano de obra "o"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"
Excelente	1.00	1.00
	0.896	0.938
Buenas	0.83	0.90
Regulares	0.75	0.80
Deficientes	0.67	0.70

c. Factor de eficiencia "E"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"	FACTOR DE EFICIENCIA "E"
Excelente	1.00	1.00
	0.94	0.841
Buenas	0.90	0.75
Regulares	0.80	0.60
Deficientes	0.70	0.47

d. Factor de pendiente "p"

Pendiente del terreno (%)	Factor de pendiente (p)
20%	0.6
15%	0.7
10%	0.8
5%	0.9
0%	1
-5%	1.1
-10%	1.2
-15%	1.3
-20%	1.4

e. Incremento de ciclo por altura "h"

$$h = \frac{\text{Altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000 \text{ m.}}$$

f. Factor de hoja "fh"

CONDICIONES DE EMPUJE	FACTOR DE HOJA fh
EMPUJE FACIL con cuchilla llena, para tierra suelta, bajo contenido de agua, terrenos arenosos, tierra común, materiales amontonados	0.90-1.10
EMPUJE PROMEDIO tierra suelta pero imposible de empujar con cuchilla llena, suelo con grava, arena y roca triturada	0.70- 0.90
EMPUJE DE DIFICULTAD MODERADA contenido alto de agua, arcilla pegajosa con cascajo, arcilla seca y dura, suelo natural	0.70
EMPUJE DIFICIL roca dinamitada o fragmentos grandes de rocas	0.40-0.60

g. Factor de material "m"

MATERIAL	FACTOR "m"
Suelto y amontonado, tierra. No compacta, arena, grava, suelo suave	1.0
Tierra compacta, arcilla seca, suelos con menos del 25 % de roca	0.9
Suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 %	0.8
Roca escarificada o dinamitada, suelos con hasta 75 % de roca	0.7
Rocas areniscas y caliche	0.6

Anexo N° 7.1.1.8 Rendimiento del Tractor sobre oruga Shantui SD-16 (fórmulas)

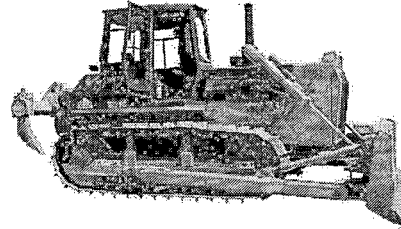
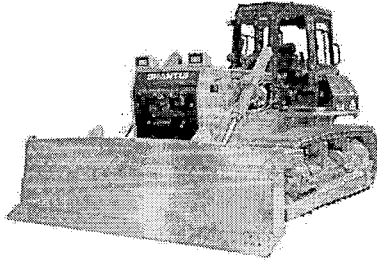
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS

MARCA : SHANTUI

MODELO: SD16

POTENCIA : 181 HP



Ancho de la hoja del lampón: 3970 mm

Altura de la hoja del lampón: 1250 mm

DATOS DEL TRACTOR

Altura de hoja	a =	1.250	(m)
Ancho de hoja	L =	3.970	(m)
Distancia de Corte	d =	5.00	(m)
Distancia de Empuje	D =	20.00	(m)
Velocidad de Avance	A =	54.83	(m/min)
Velocidad de Retroceso	R =	208.83	(m/min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00
Factor de tiempo	t =	0.90
Factor de mano de obra	o =	0.94
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.84
Factor de hoja	Fh =	0.70
Factor de material	m =	0.80
Factor de pendiente	p =	1.10
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=0.48*a^2*L$	2.978	(m ³)
DURACION DEL CICLO	$T=2d/A+D/A+(d+D)/R$	0.667	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*Fh*m*p/T(1+h)$	121.22	m ³ /h

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 7.2.1.1 Costo de propiedad del Tractor sobre oruga Shantui SD-16
COSTO DE PROPIEDAD DE LA MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD-16

1. CONDICIONES

Costo de lista de la maquinaria : 145,000.00 \$ (dólares americanos)
 Tiempo de vida de la maquinaria : 15,000.00 (2500 h por año)
 Tasa anual : 15% (a rebatir sistema financiero)
 Número de años de depreciación : 6
 Seguros : 1.20% (anual del precio de la máquina)

1.1. DEPRECIACIÓN

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Precio de lista de la máquina}}{\text{tiempo de vida de la máquina}}$$

$$\text{Depreciación} = 9.67 \text{ \$/h}$$

1.2. COSTO FINANCIERO

Financiado en 5 años
 Préstamo 145,000.00 (dólares americanos)

1er año		145,000.00	=	15%	=	\$	21750.00
2do año	29,000.00	/	116,000.00	*	=	\$	17400.00
3er año	29,000.00	/	87,000.00	*	=	\$	13050.00
4to año	29,000.00	/	58,000.00	*	=	\$	8700.00
5to año	29,000.00	/	29,000.00	*	=	\$	4350.00

Interés en 5 años = \$ 65250.00
 Entonces es el 45% de la cantidad prestada

$$\text{Por lo tanto: } 145,000.00 * 1.45 / 15,000.00 = 14.02 \text{ \$/h}$$

1.3. SEGUROS

Año	Horas al comienzo del periodo	Interés anual
1er año	15,000 = \$ 145,000.00 *	1.2% = \$ 1740.00
2do año	12,500 = \$ 120,833.33 *	1.2% = \$ 1450.00
3er año	10,000 = \$ 96,666.67 *	1.2% = \$ 1160.00
4to año	7,500 = \$ 72,500.00 *	1.2% = \$ 870.00
5to año	5,000 = \$ 48,333.33 *	1.2% = \$ 580.00
6to año	2,500 = \$ 24,166.67 *	1.2% = \$ 290.00
final del 6to año	0000 = \$ 0000 *	1.2% = \$ 0.00

Total a pagar por el seguro es = \$ 6090.00

$$\text{Por lo tanto: } 6,090.00 / 15000.00 = 0.41 \text{ \$/h}$$

COSTO TOTAL DE PROPIEDAD = 24.09 \\$/h

Anexo N° 7.2.1.2 Costo horario del Tractor sobre oruga Shantui SD-16

ESTRUCTURAS DE COSTO DE INVERSIÓN

TRACTOR SOBRE ORUGAS SHANTUI SD-16

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		9.67
Costo de financiamiento		14.02
Seguros		0.41
Total \$		24.09

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESÓRIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	7.00	SAE 15W40	6.00	42.00	250	0.17
Transmisión	Caja de Transmisión	12.10	SAE 30	5.36	64.86	1000	0.06
Transmisión	Caja de amortiguador	0.34	SAE 30	5.36	1.82	2000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	6.00	SAE 30	5.36	32.16	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	14.00	SAE 15W40	6.00	84.00	1000	0.08
Grasa	Grasa	2.50	EP 30	3.00	7.50	500	0.02
Total \$						0.36	

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEETGUARD	1.00	-	30.00	30.00	250	0.12
Filtro de aire (S)	FLEETGUARD	1.00	-	20.00	20.00	750	0.03
Filtro de aceite	FLEETGUARD	2.00	-	21.00	42.00	250	0.17
Filtro de combustible	FLEETGUARD	2.00	-	5.00	10.00	250	0.04
Filtro de agua	FLEETGUARD	1.00	-	17.00	17.00	1000	0.02
Filtro de transmisión	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro hidráulico	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de convertidor	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire acond.	FLEETGUARD	1.00	-	20.60	20.60	2000	0.01
Total \$						0.58	

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Cuchillas laterales	SHANTUI	2.00	-	230.00	460.00	1300	0.35
Cuchillas centrales	SHANTUI	2.00	-	230.00	460.00	1300	0.35
Cantenera derecha	SHANTUI	1.00	-	500.21	500.21	1300	0.38
Cantenera izquierda	SHANTUI	1.00	-	500.21	500.21	1300	0.38
Pernos de cuchilla	SHANTUI	22.00	-	18.00	396.00	650	0.61
Tuercas de cuchilla	SHANTUI	22.00	-	8.00	176.00	650	0.27
Arandela de cuchillas	SHANTUI	22.00	-	6.22	136.84	650	0.21
Pernos de cantonera	SHANTUI	12.00	-	20.15	241.80	650	0.37
Tuercas de cantonera	SHANTUI	12.00	-	8.56	102.72	650	0.16
Arandela de cantonera	SHANTUI	12.00	-	4.53	54.36	650	0.08
Punta de ripper	SHANTUI	1.00	-	200.96	200.96	1400	0.14
Pasador de punta	SHANTUI	1.00	-	30.12	30.12	1400	0.02
Protector de ripper	SHANTUI	1.00	-	100.23	100.23	3000	0.03
Total \$						3.35	

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Esproket	SHANTUI	16.00	-	100.00	1600.00	5000	0.32
Pernos	SHANTUI	64.00	-	4.65	297.60	5000	0.06
Eslabones	SHANTUI	80.00	-	25.00	2000.00	6000	0.33
Rodillos superiores	SHANTUI	4.00	-	220.69	882.76	6000	0.15
Rodillos inferiores	SHANTUI	12.00	-	220.69	2648.28	5000	0.53
Rueda Tensora	SHANTUI	2.00	-	320.56	641.12	6000	0.11
Pines	SHANTUI	76.00	-	20.23	1537.48	6000	0.26
Bocinas	SHANTUI	76.00	-	20.10	1527.60	7000	0.22
Zapatas 510 mm	SHANTUI	76.00	-	210.23	15977.48	3500	4.56
Kit de pernos y tuercas	SHANTUI	10.00	-	50.00	500.00	3500	0.14
Total \$						6.68	

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	4.5 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	22.50

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		2.18
Repuestos (0.75)		6.53
Total \$		8.70

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **76.05**

DATOS ANALIZADOS
TRACTOR SOBRE ORUGA KOMATSU D65-EX

Anexo N° 7.1.2.1 Partes diarios del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX (diciembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
1	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:10	02:40	rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:19	03:11	rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:39		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:41	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
3	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	04:30 p.m.	01:30	00:10	01:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
4	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
5	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	engrase y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
6	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:05	03:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	engrase de piezas de la maquinaria
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	04:30 p.m.	02:20	00:10	02:10	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
7	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
08:10 a.m.	01:00 p.m.	04:50	00:30	04:20	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
8	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	horas muertas en desplazamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	rodamiento y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
10	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:25	03:25	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	engrase y rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
11	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:30	02:00	engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
12	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
13	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	engrase y desplazamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
14	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:25	02:35	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
15	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	horas muertas en calentamiento y engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
17	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
10:15 a.m.	11:55 a.m.	01:40	00:05	01:35	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
18	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:15 a.m.	12:45 p.m.	03:30	00:12	03:18	Rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:05	03:25	descanso del operador
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:27		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:03	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
19	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:15	02:45	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
20	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:00 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:20	02:30	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	05:30 p.m.	02:30	00:14	02:16	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:44		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:06	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
21	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:25 a.m.	12:15 p.m.	02:50	00:10	02:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
22	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	07:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	engrase y ajuste de pernos
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	04:30 p.m.	02:00	00:10	01:50	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
26	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:45 p.m.	02:45	00:10	02:35	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
27	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
28	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:25 a.m.	01:00 p.m.	03:35	00:18	03:17	engrase y otros
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:17	03:13	ajuste de pernos y rodamiento a otro punto
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
29	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
30	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
31	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:45 a.m.	08:00 a.m.	01:15	00:10	01:05	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	engrase y otros
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:35	

Anexo N° 7.1.2.2 Partes diarios del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX (enero)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
2	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
3	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
4	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
5	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:20 p.m.	03:20	00:10	03:10	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
7	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
8	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
9	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:10	02:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
10	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:15 p.m.	02:15	00:02	02:13	engrase y rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:17		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:48	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
11	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
12	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
14	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
15	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
16	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:45 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
17	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DIA	MES	AÑO
18	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:00 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Rodamiento y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
19	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:30 a.m.	12:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento y arreglo de lampón
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
21	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:25	02:05	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
22	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:00 a.m.	11:30 a.m.	02:30	00:15	02:15	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				02:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
23	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Hora muerta en calentamiento de motor
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:10		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				03:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
24	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	07:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:30 a.m.	12:30 p.m.	03:00	00:18	02:42	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:28		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				03:32	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex
 OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
25	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:10	02:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Rodamiento y engrase
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
26	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:15	02:35	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
28	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:20 a.m.	01:00 p.m.	03:40	00:10	03:30	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:40 p.m.	01:40	00:20	01:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
29	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento y arreglo de lampón
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
30	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:10	01:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:30 p.m.	04:20	00:10	04:10	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65ex

OPERADOR: TEDY ORIUNDO CUADROS

DÍA	MES	AÑO
31	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	07:50 a.m.	01:20	00:10	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

Anexo N° 7.1.2.3 Parte mensual del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX (diciembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 DICIEMBRE 2012

FECHA	TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/12/2012	08:41	00:39	Se empieza el trabajo de descolmatación
02/12/2012			Domingo
03/12/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
04/12/2012	09:10	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
05/12/2012	09:20	01:00	Se continúa con el trabajo de descolmatación
06/12/2012	07:15	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
07/12/2012	06:40	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
08/12/2012	09:00	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
09/12/2012			Domingo
10/12/2012	06:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
11/12/2012	06:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
12/12/2012	06:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/12/2012	05:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/12/2012	08:35	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/12/2012	07:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/12/2012			Domingo
17/12/2012	06:40	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/12/2012	08:03	00:27	Se continúa con el trabajo de descolmatación
19/12/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/12/2012	06:06	00:44	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/12/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/12/2012	07:30	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/12/2012			Domingo
24/12/2012			feriado
25/12/2012			feriado
26/12/2012	06:15	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/12/2012	09:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/12/2012	08:20	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/12/2012	08:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/12/2012	08:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
31/12/2012	07:35	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	194:00	14:55
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.2.4 Parte mensual del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX (enero)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 ENERO 2012

FECHA	TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/01/2013			Feriado
02/01/2013	07:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
03/01/2013	06:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
04/01/2013	05:40	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
05/01/2013	07:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
06/01/2013			Domingo
07/01/2013	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
08/01/2013	06:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
09/01/2013	05:05	00:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
10/01/2013	05:48	00:17	Se continúa con el trabajo de descolmatación
11/01/2013	05:30	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
12/01/2013	06:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/01/2013			Domingo
14/01/2013	05:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/01/2013	05:30	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/01/2013	06:05	00:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
17/01/2013	05:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/01/2013	05:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
19/01/2013	06:10	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/01/2013			Domingo
21/01/2013	07:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/01/2013	02:15	00:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/01/2013	03:20	00:10	Se continúa con el trabajo de descolmatación
24/01/2013	03:32	00:28	Se continúa con el trabajo de descolmatación
25/01/2013	04:30	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
26/01/2013	04:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/01/2013			Domingo
28/01/2013	04:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/01/2013	06:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/01/2013	06:00	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
31/01/2013	04:50	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	146:00	10:05
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.2.5 Resumen total de horas del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 31 ENERO 2013

FECHA	HORAS TRABAJADAS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C minutos	HORAS
01/12/2012	521	39	560	09:20
03/12/2012	500	30	530	08:50
04/12/2012	550	40	590	09:50
05/12/2012	560	60	620	10:20
06/12/2012	435	25	460	07:40
07/12/2012	400	40	440	07:20
08/12/2012	540	50	590	09:50
10/12/2012	375	35	410	06:50
11/12/2012	415	55	470	07:50
12/12/2012	410	30	440	07:20
13/12/2012	355	25	380	06:20
14/12/2012	515	45	560	09:20
15/12/2012	420	20	440	07:20
17/12/2012	400	30	430	07:10
18/12/2012	483	27	510	08:30
19/12/2012	495	35	530	08:50
20/12/2012	366	44	410	06:50
21/12/2012	500	30	530	08:50
22/12/2012	450	50	500	08:20
26/12/2012	375	20	395	06:35
27/12/2012	560	30	590	09:50
28/12/2012	500	45	545	09:05
29/12/2012	530	30	560	09:20
30/12/2012	530	30	560	09:20
31/12/2012	455	30	485	08:05
02/01/2013	465	35	500	08:20
03/01/2013	360	20	380	06:20
04/01/2013	340	20	360	06:00
05/01/2013	420	20	440	07:20
07/01/2013	525	35	560	09:20
08/01/2013	360	20	380	06:20
09/01/2013	305	15	320	05:20
10/01/2013	348	17	365	06:05
11/01/2013	330	20	350	05:50
12/01/2013	360	20	380	06:20
14/01/2013	350	30	380	06:20
15/01/2013	330	20	350	05:50
16/01/2013	365	15	380	06:20
17/01/2013	355	25	380	06:20
18/01/2013	320	30	350	05:50
19/01/2013	370	20	390	06:30
21/01/2013	475	55	530	08:50
22/01/2013	135	15	150	02:30
23/01/2013	200	10	210	03:30
24/01/2013	212	28	240	04:00
25/01/2013	270	20	290	04:50
26/01/2013	265	25	290	04:50
28/01/2013	290	30	320	05:20
29/01/2013	360	20	380	06:20
30/01/2013	360	20	380	06:20
31/01/2013	290	20	310	05:10

TOTAL	20400	1500	21900	365:00
--------------	--------------	-------------	--------------	---------------

SON TRECIENTOS SESENTA Y CINCO HORAS CON 00 MINUTOS

Anexo N° 7.1.2.6 Ciclos del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m3

FECHA	01/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.42	15.66	10.44
X2	18.23	15.65	10.42
X3	17.43	15.27	10.39
X4	18.19	15.30	10.34
X5	17.80	15.46	10.53
X6	17.00	15.42	10.51
X7	17.46	15.62	10.46
X8	17.08	15.57	10.40
X9	17.25	15.55	10.35
X10	18.86	15.54	10.45
Xp	17.67	15.50	10.43
TIEMPO DE CICLO		43.61	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.38	15.83	10.46
X2	18.62	16.22	10.65
X3	17.84	16.05	10.30
X4	17.94	15.24	10.23
X5	17.88	16.08	10.37
X6	18.42	15.80	10.55
X7	18.14	16.23	10.29
X8	18.68	15.38	10.25
X9	18.62	15.78	10.37
X10	18.46	14.89	10.24
Xp	18.30	15.75	10.37
TIEMPO DE CICLO		44.42	

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:41
 MINUTOS TRABAJADOS 521

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	08/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.53	15.38	10.01
X2	17.33	15.18	10.02
X3	16.53	15.26	10.15
X4	17.29	15.04	10.38
X5	16.90	15.01	10.02
X6	15.96	15.16	10.46
X7	16.32	14.80	10.56
X8	16.06	15.27	10.24
X9	16.74	15.25	10.90
X10	16.46	15.26	10.11

Xp	16.61	15.16	10.29
TIEMPO DE CICLO		42.06	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.38	15.49	9.55
X2	16.62	15.22	9.74
X3	15.84	15.05	9.39
X4	15.94	14.24	9.32
X5	16.60	14.16	9.46
X6	16.15	14.80	9.64
X7	16.14	15.23	9.38
X8	16.68	14.38	9.34
X9	16.62	14.78	9.46
X10	16.46	13.89	9.33

Xp	16.34	14.72	9.46
TIEMPO DE CICLO		40.53	

HORAS TRABAJADAS NETAS 09:00
 MINUTOS TRABAJADOS 540

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	15/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.52	13.16	9.39
X2	16.33	13.15	9.37
X3	15.53	12.77	9.35
X4	16.29	12.80	9.31
X5	15.90	12.96	9.46
X6	14.98	13.00	9.44
X7	15.09	13.12	9.40
X8	15.02	13.07	9.36
X9	15.01	13.05	9.32
X10	16.96	13.04	9.39
Xp	15.66	13.01	9.38
TIEMPO DE CICLO		38.05	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.69	15.28	10.61
X2	15.78	15.01	10.85
X3	16.15	14.83	10.41
X4	16.25	14.02	10.32
X5	15.65	15.74	10.49
X6	15.26	14.58	10.72
X7	16.44	15.02	10.39
X8	16.99	14.16	10.35
X9	16.92	14.56	10.50
X10	16.96	13.68	10.33
Xp	16.31	14.69	10.50
TIEMPO DE CICLO		41.49	

HORAS TRABAJADAS NETAS 07:00
 MINUTOS TRABAJADOS 420

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m3

FECHA	22/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.90	14.10	10.22
X2	16.09	13.28	10.25
X3	15.74	14.36	10.54
X4	15.67	14.25	10.40
X5	15.81	13.39	10.56
X6	15.99	13.69	10.31
X7	15.73	14.68	10.94
X8	15.69	14.31	10.48
X9	15.81	13.81	10.61
X10	15.68	14.23	10.38

Xp	15.81	14.01	10.47
----	-------	-------	-------

TIEMPO DE CICLO 40.29

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.39	14.34	10.12
X2	15.57	14.53	10.60
X3	16.65	14.18	10.38
X4	16.54	14.11	10.27
X5	16.08	14.25	10.09
X6	15.98	14.43	10.63
X7	16.97	14.17	10.70
X8	16.60	14.13	10.33
X9	16.10	14.25	10.93
X10	16.52	14.39	10.25

Xp	16.34	14.28	10.43
----	-------	-------	-------

TIEMPO DE CICLO 41.05

HORAS TRABAJADAS NETAS 07:30
 MINUTOS TRABAJADOS 450

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	31/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.92	14.46	10.17
X2	16.75	14.18	10.26
X3	15.41	14.42	11.17
X4	15.86	15.16	10.22
X5	16.66	15.66	10.51
X6	17.56	13.66	10.26
X7	15.11	14.06	10.16
X8	16.77	16.86	10.45
X9	16.26	14.40	10.77
X10	15.55	13.26	10.78
Xp	16.19	14.61	10.48
TIEMPO DE CICLO		41.27	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.16	14.02	9.45
X2	15.10	13.46	9.42
X3	16.00	13.31	9.36
X4	16.64	13.46	9.20
X5	17.16	14.16	9.71
X6	16.13	14.20	9.79
X7	16.23	13.82	9.36
X8	16.47	13.99	9.44
X9	16.81	14.26	9.93
X10	15.15	13.07	9.24
Xp	16.09	13.78	9.49
TIEMPO DE CICLO		39.35	

HORAS TRABAJADAS NETAS 07:35
 MINUTOS TRABAJADOS 455

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m3

FECHA	03/01/2013
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	18.04	15.73	10.03
X2	19.04	15.47	10.06
X3	18.04	15.57	10.81
X4	18.99	15.30	10.95
X5	18.51	15.26	10.04
X6	17.32	15.46	11.14
X7	17.78	15.00	10.05
X8	17.45	15.59	10.23
X9	18.30	15.56	10.18
X10	17.95	15.57	10.27

Xp	18.14	15.45	10.38
TIEMPO DE CICLO		43.97	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACION	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.68	14.69	10.28
X2	15.92	14.42	10.67
X3	15.14	14.25	10.43
X4	15.24	13.44	10.15
X5	15.90	13.36	10.08
X6	15.45	14.00	10.46
X7	15.44	14.43	10.09
X8	15.98	13.58	10.00
X9	15.92	13.98	10.08
X10	15.76	13.09	10.36

Xp	15.64	13.92	10.26
TIEMPO DE CICLO		39.83	

HORAS TRABAJADAS NETAS 06:00
 MINUTOS TRABAJADOS 360

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	10/01/2013
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.52	15.16	10.21
X2	18.33	15.15	10.20
X3	17.53	14.77	10.18
X4	18.29	14.80	10.15
X5	17.90	14.96	10.26
X6	16.98	15.00	10.25
X7	17.09	15.12	10.22
X8	17.02	15.07	10.18
X9	17.01	15.05	10.16
X10	17.81	15.04	10.21

Xp	17.55	15.01	10.20
TIEMPO DE CICLO		42.76	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	15.85	15.95	10.56
X2	16.70	15.94	10.54
X3	15.86	15.47	10.51
X4	16.66	15.50	10.46
X5	16.25	15.71	10.65
X6	15.29	15.75	10.63
X7	15.40	15.91	10.58
X8	15.33	15.84	10.52
X9	15.33	15.81	10.47
X10	16.16	15.80	10.57

Xp	15.88	15.77	10.55
TIEMPO DE CICLO		42.20	

HORAS TRABAJADAS NETAS 05:48
 MINUTOS TRABAJADOS 348

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	17/01/2013
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.23	15.70	10.20
X2	17.43	14.88	10.15
X3	17.06	15.96	10.63
X4	16.99	15.85	10.45
X5	17.13	14.99	10.97
X6	17.33	15.29	10.38
X7	17.31	16.28	10.71
X8	17.01	15.91	10.55
X9	17.14	15.41	10.08
X10	17.99	15.83	10.42

Xp	17.26	15.61	10.45
TIEMPO DE CICLO		43.33	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.17	15.64	10.14
X2	16.35	15.83	11.12
X3	17.43	15.48	10.10
X4	17.32	15.41	10.00
X5	16.86	15.55	10.19
X6	16.76	15.73	10.04
X7	17.75	15.47	10.43
X8	17.38	15.43	10.06
X9	16.88	15.55	10.63
X10	17.30	15.69	10.89

Xp	17.12	15.58	10.36
TIEMPO DE CICLO		43.06	

HORAS TRABAJADAS NETAS 05:55
 MINUTOS TRABAJADOS 355

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m3

FECHA	24/01/2013
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.50	14.14	10.18
X2	16.18	13.32	11.50
X3	15.46	14.40	10.44
X4	16.94	14.29	10.33
X5	16.78	13.44	11.73
X6	16.40	13.98	11.07
X7	16.98	14.72	10.76
X8	17.31	14.35	10.39
X9	16.61	13.86	11.20
X10	16.56	14.20	10.31
Xp	16.67	14.07	10.79
TIEMPO DE CICLO		41.53	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.44	15.59	9.49
X2	16.62	15.75	10.41
X3	17.70	15.43	9.74
X4	17.59	15.33	9.59
X5	17.13	15.50	10.14
X6	17.04	15.65	9.04
X7	16.87	15.42	10.07
X8	17.65	15.35	9.65
X9	17.15	15.50	9.20
X10	17.58	15.61	9.58
Xp	17.28	15.51	9.69
TIEMPO DE CICLO		42.48	

HORAS TRABAJADAS NETAS 03:32
 MINUTOS TRABAJADOS 212

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA HOJA 5.6 m³

FECHA	31/01/2013
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	16.85	14.65	9.84
X2	17.06	13.45	10.26
X3	16.69	14.90	10.10
X4	16.64	14.42	10.01
X5	16.76	13.94	9.88
X6	16.96	13.86	10.59
X7	16.68	15.23	9.80
X8	16.66	14.48	10.07
X9	16.76	14.36	10.71
X10	16.65	14.40	10.00

Xp	16.77	14.37	10.13
TIEMPO DE CICLO		41.27	

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS		
	EXCAVACIÓN	EMPUJE	RETROCESO
	(seg)	(seg)	(seg)
X1	17.35	14.64	9.91
X2	16.53	14.99	10.31
X3	17.54	14.51	9.96
X4	17.50	14.41	11.29
X5	17.04	14.70	10.15
X6	16.88	14.76	9.90
X7	17.93	14.46	10.29
X8	17.56	14.59	9.92
X9	17.00	14.58	10.20
X10	17.48	14.69	11.25

Xp	17.28	14.63	10.32
TIEMPO DE CICLO		42.23	

HORAS TRABAJADAS NETAS 04:50
 MINUTOS TRABAJADOS 290

CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
CAPACIDAD DE LA HOJA : 5.6 m³
DISTANCIA DE ACARREO : 25 m

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS (seg)					
N° MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	EMPUJE(CARG)	RETROCESO	TIEMPO TOTAL
1	01/12/2012	17.99	15.63	10.40	44.01
2	08/12/2012	16.48	14.94	9.87	41.29
3	15/12/2012	15.99	13.85	9.94	39.77
4	22/12/2012	16.08	14.14	10.45	40.67
5	31/12/2012	16.14	14.19	9.98	40.31
6	03/01/2013	16.89	14.69	10.32	41.90
7	10/01/2013	16.72	15.39	10.38	42.48
8	17/01/2013	17.19	15.59	10.41	43.19
9	24/01/2013	16.97	14.79	10.24	42.01
10	31/01/2013	17.03	14.50	10.22	41.75

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS	41.74 seg
---	------------------

Anexo N° 7.1.2.7 Metrados del trabajo del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (dia) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
01/12/2012	0+	000	42.40	18.00	4.90	2.00	22.90	22.34	947.38	947.38
	0+	015		20.00	4.90	1.90	23.66			
	0+	030		20.20	4.90	1.80	22.59			
	0+	042.40		18.80	5.00	1.70	20.23			
03/12/2012	0+	042.40	38.20	18.80	5.00	1.70	20.23	20.16	770.02	1,717.39
	0+	045		18.00	5.10	1.80	20.79			
	0+	060		19.60	5.10	1.70	21.00			
	0+	080.60		17.00	4.90	1.70	18.62			
04/12/2012	0+	080.60	42.90	17.00	4.90	1.70	18.62	21.92	940.53	2,657.92
	0+	090		19.20	5.20	1.80	21.96			
	0+	105		20.00	4.90	1.90	23.66			
	0+	123.50		19.60	5.10	1.90	23.47			
05/12/2012	0+	123.50	44.40	19.60	5.10	1.90	23.47	22.65	1,005.47	3,663.39
	0+	135		20.00	4.40	1.80	21.96			
	0+	150		22.00	4.90	1.70	22.87			
	0+	167.90		20.00	4.77	1.80	22.29			
06/12/2012	0+	167.90	35.80	20.00	4.77	1.80	22.29	23.65	846.65	4,510.04
	0+	180		20.40	4.60	2.00	25.00			
	0+	195		21.20	5.10	1.90	24.99			
	0+	203.70		19.70	5.10	1.80	22.32			
07/12/2012	0+	203.70	33.10	19.70	5.10	1.80	22.32	21.51	712.11	5,222.15
	0+	210		20.00	4.90	1.80	22.41			
	0+	225		20.00	4.90	1.70	21.17			
	0+	236.80		18.00	4.40	1.80	20.16			
08/12/2012	0+	236.80	45.50	18.00	4.40	1.80	20.16	22.84	1,039.33	6,261.48
	0+	240		20.00	4.40	1.90	23.18			
	0+	255		20.00	5.40	1.90	24.13			
	0+	282.30		19.00	4.90	2.00	23.90			
10/12/2012	0+	282.30	36.90	19.00	4.90	2.00	23.90	25.42	937.86	7,199.34
	0+	300		20.80	4.40	2.10	26.46			
	0+	315		20.80	4.90	2.10	26.99			
	0+	319.20		20.00	5.60	1.90	24.32			
11/12/2012	0+	319.20	37.20	20.00	5.60	1.90	24.32	24.37	906.61	8,105.95
	0+	330		19.60	5.90	2.00	25.50			
	0+	345		19.80	4.90	1.90	23.47			
	0+	356.40		19.80	4.40	2.00	24.20			
12/12/2012	0+	356.40	37.00	19.80	4.40	2.00	24.20	22.33	826.12	8,932.07
	0+	375		19.60	4.60	1.90	22.99			
	0+	390		18.00	4.90	1.80	20.61			
	0+	393.40		19.00	4.90	1.80	21.51			
13/12/2012	0+	393.40	36.80	19.00	4.90	1.80	21.51	23.31	857.72	9,789.79
	0+	405		19.60	5.10	1.90	23.47			
	0+	420		20.00	4.90	1.90	23.66			
	0+	430.20		20.00	4.60	2.00	24.60			

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA	LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3	
			MAYOR	MENOR						
14/12/2012	0+	430.20	43.90	20.00	4.60	2.00	23.33	1,024.24	10,814.03	
	0+	450		20.40	4.60	1.90				23.75
	0+	465		19.60	4.30	1.80				21.51
	0+	474.10		19.80	4.90	1.90				23.47
15/12/2012	0+	474.10	37.80	19.80	4.90	1.90	24.41	922.65	11,736.68	
	0+	480		20.60	5.10	2.00				25.70
	0+	495		21.00	4.70	2.00				25.70
	0+	511.90		20.70	4.60	1.80				22.77
17/12/2012	0+	511.90	37.40	20.70	4.60	1.80	23.93	895.08	12,631.75	
	0+	525		20.40	5.10	1.90				24.23
	0+	540		21.00	5.20	1.90				24.89
	0+	549.30		20.00	5.10	1.90				23.85
18/12/2012	0+	549.30	43.80	20.00	5.10	1.90	22.83	999.79	13,631.54	
	0+	570		20.00	5.20	1.80				22.68
	0+	585		21.00	5.00	1.70				22.10
	0+	593.10		20.50	4.70	1.80				22.68
19/12/2012	0+	593.10	45.00	20.50	4.70	1.80	24.46	1,100.81	14,732.36	
	0+	615		22.30	5.00	1.90				25.94
	0+	630		22.00	5.10	1.90				25.75
	0+	638.10		20.90	5.20	1.80				23.49
20/12/2012	0+	638.10	37.10	20.90	5.20	1.80	22.52	835.63	15,567.99	
	0+	645		21.60	4.90	1.80				23.85
	0+	660		20.90	4.70	1.70				21.76
	0+	675.20		20.00	4.70	1.70				21.00
21/12/2012	0+	675.20	46.90	20.00	4.70	1.70	22.30	1,045.75	16,613.74	
	0+	690		20.40	5.30	1.70				21.85
	0+	705		20.60	4.70	1.80				22.77
	0+	722.10		21.00	5.20	1.80				23.58
22/12/2012	0+	722.10	39.10	21.00	5.20	1.80	22.73	888.55	17,502.29	
	0+	735		21.00	4.70	1.70				21.85
	0+	750		21.90	4.60	1.70				22.53
	0+	761.20		20.40	5.10	1.80				22.95
26/12/2012	0+	761.20	38.60	20.40	5.10	1.80	22.32	861.50	18,363.79	
	0+	780		21.00	4.70	1.70				21.85
	0+	795		20.90	4.80	1.70				21.85
	0+	799.80		20.00	5.15	1.80				22.64
27/12/2012	0+	799.80	47.70	20.00	5.15	1.80	22.32	1,064.43	19,428.22	
	0+	810		21.00	5.40	1.70				22.44
	0+	825		20.00	5.30	1.70				21.51
	0+	847.50		20.00	5.20	1.80				22.68
28/12/2012	0+	847.50	42.80	20.70	5.20	1.80	23.70	1,014.47	20,442.68	
	0+	870		20.40	5.00	1.80				22.86
	0+	885		21.00	5.20	1.90				24.89
	0+	890.30		20.00	5.00	1.90				23.75
29/12/2012	0+	890.30	43.60	20.00	5.00	1.90	23.53	1,026.02	21,468.70	
	0+	900		20.00	5.20	1.90				23.94
	0+	915		21.00	5.40	1.80				23.76
	0+	933.90		20.50	4.70	1.80				22.68

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
30/12/2012	0 +	933.90	42.30	20.50	4.70	1.80	22.68	22.35	945.46	22,414.16
	0 +	945		22.30	5.00	1.70	23.21			
	0 +	960		21.00	4.80	1.70	21.93			
	0 +	976.20		20.00	5.40	1.70	21.59			
31/12/2012	0 +	976.20	39.90	20.00	5.40	1.70	21.59	21.35	851.72	23,265.87
	0 +	990		20.00	5.10	1.70	21.34			
	1 +	005		21.60	4.70	1.60	21.04			
	0 +	016.10		19.80	5.40	1.70	21.42			
02/01/2013	1 +	016.10	40.10	19.80	5.40	1.70	21.42	23.63	947.46	24,213.34
	1 +	020		21.80	4.90	1.80	24.03			
	1 +	035		21.80	5.40	1.90	25.84			
	1 +	056.20		21.00	4.80	1.80	23.22			
03/01/2013	1 +	056.20	37.30	21.00	4.80	1.80	23.22	23.93	892.68	25,106.02
	1 +	065		20.60	5.80	1.90	25.08			
	1 +	080		20.80	5.00	1.70	21.93			
	1 +	093.50		20.80	4.70	2.00	25.50			
04/01/2013	1 +	093.50	34.10	20.80	4.70	2.00	25.50	22.44	765.16	25,871.18
	1 +	095		20.60	4.80	1.80	22.86			
	1 +	110		19.00	4.80	1.70	20.23			
	1 +	127.60		20.00	4.90	1.70	21.17			
05/01/2013	1 +	127.60	39.00	20.00	4.90	1.70	21.17	22.27	868.58	26,739.76
	1 +	140		20.60	4.70	1.80	22.77			
	1 +	155		21.00	4.80	1.70	21.93			
	1 +	166.60		21.00	4.80	1.80	23.22			
07/01/2013	1 +	166.60	38.80	21.00	4.80	1.80	23.22	22.18	860.58	27,600.34
	1 +	185		21.40	5.00	1.60	21.12			
	1 +	200		20.00	5.00	1.70	21.25			
	1 +	205.40		21.00	4.70	1.80	23.13			
08/01/2013	1 +	205.40	38.90	21.00	4.70	1.80	23.13	22.95	892.66	28,493.00
	1 +	215		21.00	4.80	1.70	21.93			
	1 +	230		22.00	4.80	1.80	24.12			
	1 +	244.30		21.90	4.70	1.70	22.61			
09/01/2013	1 +	244.30	34.20	21.90	4.70	1.70	22.61	22.71	776.55	29,269.56
	1 +	260		21.80	4.60	1.80	23.76			
	1 +	275		21.70	4.60	1.70	22.36			
	1 +	278.50		21.40	4.60	1.70	22.10			
10/01/2013	1 +	278.50	35.30	21.90	4.60	1.70	22.53	20.60	727.31	29,996.87
	1 +	290		19.00	4.70	1.70	20.15			
	1 +	305		20.60	4.70	1.70	21.51			
	1 +	313.80		18.00	4.80	1.60	18.24			
11/01/2013	1 +	313.80	35.60	18.00	4.80	1.60	18.24	20.71	737.19	30,734.05
	1 +	320		20.20	5.30	1.70	21.68			
	1 +	335		21.00	5.30	1.70	22.36			
	1 +	349.40		20.60	5.10	1.60	20.56			
12/01/2013	1 +	349.40	39.70	20.60	5.10	1.60	20.56	23.31	925.26	31,659.31
	1 +	365		21.00	4.70	1.80	23.13			
	1 +	380		23.00	4.70	1.90	26.32			
	1 +	389.10		21.00	4.80	1.80	23.22			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (dia).m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
14/01/2013	1+	389.10	39.20	21.00	4.80	1.80	23.22	21.47	841.43	32,500.74
	1+	395		21.40	4.60	1.60	20.80			
	1+	410		22.20	4.60	1.60	21.44			
	1+	428.30		20.90	4.60	1.60	20.40			
15/01/2013	1+	428.30	38.50	20.90	4.60	1.60	20.40	21.64	832.95	33,333.69
	1+	440		21.50	4.70	1.80	23.58			
	1+	455		21.90	4.70	1.60	21.28			
	1+	466.80		22.00	4.60	1.60	21.28			
16/01/2013	1+	466.80	38.40	22.00	4.60	1.60	21.28	22.11	849.12	34,182.81
	1+	470		21.10	4.80	1.80	23.31			
	1+	485		21.10	4.80	1.70	22.02			
	1+	505.20		21.00	4.70	1.70	21.85			
17/01/2013	1+	505.20	39.80	21.00	4.70	1.70	21.85	22.47	894.26	35,077.06
	1+	515		20.00	4.90	1.80	22.41			
	1+	530		20.10	4.90	1.90	23.75			
	1+	545.00		19.50	4.80	1.80	21.87			
18/01/2013	1+	545.00	36.60	19.50	4.80	1.80	21.87	19.75	722.85	35,799.91
	1+	560		18.00	4.60	1.70	19.21			
	1+	575		19.60	4.60	1.60	19.36			
	1+	581.60		18.50	4.70	1.60	18.56			
19/01/2013	1+	581.60	40.30	18.50	4.70	1.60	18.56	20.98	845.54	36,645.46
	1+	605		22.00	4.80	1.70	22.78			
	1+	620		21.00	4.90	1.70	22.02			
	1+	621.90		19.60	4.60	1.70	20.57			
21/01/2013	1+	621.90	42.30	19.60	4.60	1.70	20.57	21.07	891.37	37,536.83
	1+	635		20.00	4.70	1.60	19.76			
	1+	650		22.00	4.80	1.80	24.12			
	1+	664.20		20.00	4.80	1.60	19.84			
22/01/2013	1+	664.20	16.80	20.00	4.80	1.60	19.84	21.09	354.34	37,891.17
	1+	680		20.40	4.70	1.70	21.34			
	1+	681.00		21.20	4.80	1.70	22.10			
23/01/2013	1+	681.00	26.20	21.20	4.80	1.70	22.10	20.65	540.94	38,432.11
	1+	695		20.00	4.60	1.60	19.68			
	1+	707.20		20.60	4.60	1.60	20.16			
24/01/2013	1+	707.20	27.30	20.60	4.60	1.60	20.16	21.70	592.27	39,024.38
	1+	725		20.00	4.70	1.80	22.23			
	1+	734.50		22.00	4.70	1.70	22.70			
25/01/2013	1+	734.50	33.00	22.00	4.70	1.70	22.70	21.14	697.46	39,721.84
	1+	740		20.80	4.40	1.60	20.16			
	1+	755		20.80	4.90	1.70	21.85			
	1+	767.50		20.00	4.80	1.60	19.84			
26/01/2013	1+	767.50	34.50	20.00	4.80	1.60	19.84	22.31	769.52	40,491.36
	1+	785		19.60	4.70	1.80	21.87			
	1+	800		19.80	4.70	1.80	22.05			
	1+	802.00		22.10	4.70	1.90	25.46			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITUD (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
28/01/2013	1 +	802.00	36.20	22.10	4.70	1.90	25.46	23.40	846.99	41,338.35
	1 +	815		21.00	4.60	1.80	23.04			
	1 +	830		20.00	4.60	1.80	22.14			
	1 +	838.20		21.00	4.50	1.80	22.95			
29/01/2013	1 +	838.20	40.30	21.00	4.50	1.80	22.95	21.00	846.20	42,184.55
	1 +	860		21.20	5.10	1.60	21.04			
	1 +	875		20.00	5.00	1.60	20.00			
	1 +	878.50		20.00	5.00	1.60	20.00			
30/01/2013	1 +	878.50	42.70	20.00	5.00	1.60	20.00	20.46	873.64	43,058.19
	1 +	905		20.00	4.70	1.70	21.00			
	1 +	920		20.20	4.70	1.70	21.17			
	1 +	921.20		20.00	4.60	1.60	19.68			
31/01/2013	1 +	921.20	36.40	20.00	4.60	1.60	19.68	20.07	730.46	43,788.65
	1 +	935		18.00	4.80	1.60	18.24			
	1 +	950		19.80	4.80	1.70	20.91			
	1 +	957.60		22.00	4.80	1.60	21.44			

Anexo N° 7.1.2.7 Factores que afectan el rendimiento del Tractor sobre oruga Komatsu D65

FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS

a. Factor de tiempo "t"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE TIEMPO "t"
Excelente	60/60	1.00
	20,400/21,900	0.932
Buenas	50/60	0.83
Regulares	45/60	0.75
Deficientes	40/60	0.67

b. Factor de mano de obra "o"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"
Excelente	1.00	1.00
	0.932	0.959
Buenas	0.83	0.90
Regulares	0.75	0.80
Deficientes	0.67	0.70

c. Factor de eficiencia "E"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"	FACTOR DE EFICIENCIA "E"
Excelente	1.00	1.00
	0.96	0.893
Buenas	0.90	0.75
Regulares	0.80	0.60
Deficientes	0.70	0.47

d. Factor de pendiente "p"

Pendiente del terreno (%)	Factor de pendiente (p)
20%	0.6
15%	0.7
10%	0.8
5%	0.9
0%	1
-5%	1.1
-10%	1.2
-15%	1.3
-20%	1.4

e. Incremento de ciclo por altura "h"

$$h = \frac{\text{Altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000 \text{ m.}}$$

Altura sobre el nivel del mar

2443

h =	0.144
-----	-------

f. Factor de hoja "fh"

CONDICIONES DE EMPUJE	FACTOR DE HOJA fh
EMPUJE FACIL con cuchilla llena, para tierra suelta, bajo contenido de agua, terrenos arenosos, tierra común, materiales amontonados	0.90-1,10
EMPUJE PROMEDIO tierra suelta pero imposible de empujar con cuchilla llena, suelo con grava, arena y roca triturada	0,70- 0,90
EMPUJE DE DIFICULTAD MODERADA contenido alto de agua, arcilla pegajosa con cascajo, arcilla seca y dura, suelo natural	0.70
EMPUJE DIFICIL roca dinamitada o fragmentos grandes de rocas	0,40-0,60

g. Factor de material "m"

MATERIAL	FACTOR "m"
Suelto y amontonado, tierra. No compacta, arena, grava, suelo suave	1.0
Tierra compacta, arcilla seca, suelos con menos del 25 % de roca	0.9
Suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 %	0.8
Roca escarificada o dinamitada, suelos con hasta 75 % de roca	0.7
Rocas areniscas y caliche	0.6

h. Factor de clima "c"

CONDICIÓN DE CLIMA	FACTOR "c"
Trabajos fuera del río	1.0
Trabajos combinados dentro y fuera del río	0.95
trabajos dentro del río	0.90

Anexo N° 7.1.2.8 Rendimiento del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX (fórmulas)

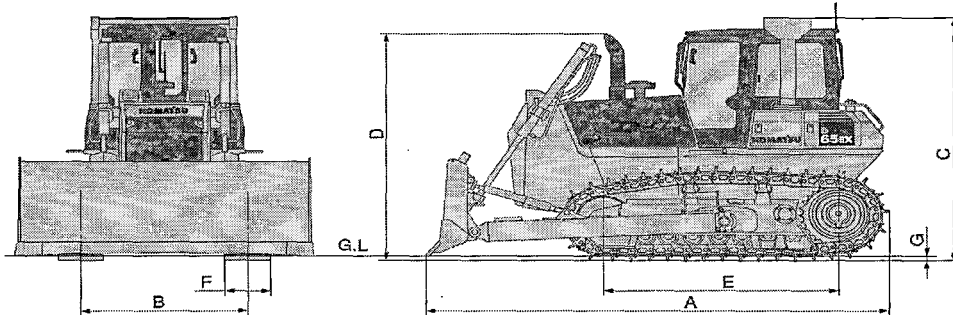
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS

MARCA : KOMATSU

MODELO: D65EX

POTENCIA : 205 HP



Ancho de la hoja del lampón: 3460 mm

Altura de la hoja del lampón: 1425 mm

DATOS DEL TRACTOR

Altura de hoja	a =	1.425	(m)
Ancho de hoja	L =	3.460	(m)
Distancia de Corte	d =	5.00	(m)
Distancia de Empuje	D =	20.00	(m)
Velocidad de Avance	A =	55.00	(m/min)
Velocidad de Retroceso	R =	215.00	(m/min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00
Factor de tiempo	t =	0.93
Factor de mano de obra	o =	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E=t * o$	E =	0.89
Factor de hoja	Fh =	0.70
Factor de material	m =	0.80
Factor de pendiente	p =	1.10
Factor clima	c =	0.95
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=0.48*a^2*L$	3.372	(m3)
DURACION DEL CICLO	$T=2d/A+D/A+(d+D)/R$	0.662	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*Fh*m*p*c/T(1+h)$	139.69	m3/h

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 7.2.2.1 Costo de propiedad del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX
COSTO DE PROPIEDAD DE LA MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

1. CONDICIONES

Costo de lista de la maquinaria : 245,000.00 \$ (dólares americanos)
 Tiempo de vida de la maquinaria : 15,000.00 (2500 hrs por año)
 Tasa anual : 15% (a rebatir sistema financiero)
 Número de años de depreciación : 6
 Seguros : 1.20% (anual del precio de la máquina)

1.1. DEPRECIACIÓN

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Precio de lista de la máquina}}{\text{tiempo de vida de la máquina}}$$

Depreciación = 16.33 \$/hr

1.2. COSTO FINANCIERO

Financiado en 5 años
 Préstamo 245,000.00 (dólares americanos)

1er año		245,000.00	=	15%	=	\$	36750.00
2do año	49,000.00	/	196,000.00	*	15%	=	\$ 29400.00
3er año	49,000.00	/	147,000.00	*	15%	=	\$ 22050.00
4to año	49,000.00	/	98,000.00	*	15%	=	\$ 14700.00
5to año	49,000.00	/	49,000.00	*	15%	=	\$ 7350.00

Interés en 5 años = \$ 110250.00
 Entonces es el 45% de la cantidad prestada

Por lo tanto: 245,000.00 * 1.45 / 15,000.00 = 23.68 \$/hr

1.3. SEGUROS

40833.33

Año	Horas al comienzo del periodo				Interés anual
1er año	15,000	=	\$	245,000.00 *	1.2% = \$ 2940.00
2do año	12,500	=	\$	204,166.67 *	1.2% = \$ 2450.00
3er año	10,000	=	\$	163,333.33 *	1.2% = \$ 1960.00
4to año	7,500	=	\$	122,500.00 *	1.2% = \$ 1470.00
5to año	5,000	=	\$	81,666.67 *	1.2% = \$ 980.00
6to año	2,500	=	\$	40,833.33 *	1.2% = \$ 490.00
final del 6to año	0000	=	\$	0000 *	1.2% = \$ 0.00

Total a pagar por el seguro es = \$ 10290.00

Por lo tanto: 10,290.00 / 15000.00 = 0.69 \$/hr

COSTO TOTAL DE PROPIEDAD = 40.70 \$/hr

Anexo N° 7.2.2.2 Costo horario del Tractor sobre oruga Komatsu D65 EX

ESTRUCTURAS DE COSTO DE INVERSIÓN

TRACTOR SOBRE ORUGAS KOMATSU D65 EX

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		16.33
Costo de financiamiento		23.68
Seguros		0.69
Total \$		40.70

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	7.40	SAE 15W40	6.00	44.40	250	0.18
Transmisión	Caja de Transmisión	12.68	SAE 30	5.36	67.96	1000	0.07
Transmisión	Caja de amortiguador	0.34	SAE 30	5.36	1.82	2000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	6.34	SAE 30	5.36	33.98	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	14.53	SAE 15W40	6.00	87.18	1000	0.09
Grasa	Grasa	2.50	EP -30	3.00	7.50	500	0.02
Total \$						0.39	

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEETGUARD	1.00	-	30.00	30.00	250	0.12
Filtro de aire (S)	FLEETGUARD	1.00	-	20.00	20.00	750	0.03
Filtro de aceite	FLEETGUARD	2.00	-	21.00	42.00	250	0.17
Filtro de combustible	FLEETGUARD	2.00	-	5.00	10.00	250	0.04
Filtro de agua	FLEETGUARD	1.00	-	17.00	17.00	1000	0.02
Filtro de transmisión	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro hidráulico	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de convertidor	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire acond.	FLEETGUARD	1.00	-	20.60	20.60	2000	0.01
Total \$						0.58	

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Cuchillas laterales	KOMATSU	2.00	-	250.39	500.78	1300	0.39
Cuchillas centrales	KOMATSU	2.00	-	250.39	500.78	1300	0.39
Cantenera derecha	KOMATSU	1.00	-	648.38	648.38	1300	0.50
Cantenera izquierda	KOMATSU	1.00	-	648.38	648.38	1300	0.50
Pernos de cuchilla	KOMATSU	22.00	-	21.30	468.60	650	0.72
Tuercas de cuchilla	KOMATSU	22.00	-	9.07	199.54	650	0.31
Arandela de cuchillas	KOMATSU	22.00	-	6.88	151.36	650	0.23
Pernos de cantonera	KOMATSU	12.00	-	22.90	274.80	650	0.42
Tuercas de cantonera	KOMATSU	12.00	-	9.07	108.84	650	0.17
Arandela de cantonera	KOMATSU	12.00	-	6.88	82.56	650	0.13
Punta de ripper	KOMATSU	1.00	-	242.40	242.40	1400	0.17
Pasador de punta	KOMATSU	1.00	-	40.79	40.79	1400	0.03
Protector de ripper	KOMATSU	1.00	-	374.19	374.19	3000	0.12
Total \$						4.08	

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Esproket	KOMATSU	16.00	-	120.00	1920.00	5000	0.38
Pernos	KOMATSU	64.00	-	4.65	297.60	5000	0.06
Eslabones	KOMATSU	80.00	-	30.00	2400.00	6000	0.40
Rodillos superiores	KOMATSU	4.00	-	300.00	1200.00	6000	0.20
Rodillos inferiores	KOMATSU	12.00	-	300.00	3600.00	5000	0.72
Rueda Tensora	KOMATSU	2.00	-	500.00	1000.00	6000	0.17
Pines	KOMATSU	78.00	-	40.00	3120.00	6000	0.52
Bocinas	KOMATSU	78.00	-	20.90	1630.20	7000	0.23
Zapatas 610 mm	KOMATSU	78.00	-	300.00	23400.00	3500	6.69
Kit de pernos y tuercas	KOMATSU	10.00	-	70.00	700.00	3500	0.20
Total \$						9.57	

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	6 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	30.00

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		3.68
Repuestos (0.75)		11.03
Total \$		14.70

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **109.81**

DATOS ANALIZADOS
EXCAVADORA SOBRE ORUGA CAT 322-DL

Anexo N° 7.1.3.1 Partes diarios de la Excavadora sobre oruga Cat 322 DL (noviembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
10	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Horas muertas para calentar el motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	05:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase de cadenas
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
12	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
13	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:15	03:05	Horas muertas para engrasar
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
14	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para rodar al otro punto
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Engrase de la cadena y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
15	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Horas muertas en paradas y descanso
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Engrase de la cadena y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
16	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Horas muertas por falta de combustible
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:20	02:40	Engrase, rodamiento y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
17	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:20	02:10	Rodamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
19	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:20	02:10	Rodamiento y paralizaciones
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
20	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
10:00 a.m.	01:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Rodamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
21	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Horas muertas para arreglar el lampón
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
22	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:20	02:10	Engrase y rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DÍA	MES	AÑO
23	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
10:00 a.m.	01:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento innecesario
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
24	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:05	02:45	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:00	03:30	
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:05		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
26	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	12:30 p.m.	02:20	00:10	02:10	Engrase y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Rodamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
 OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
27	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase y rodamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Rodamiento en trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
28	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:20	02:30	Emgrase y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:30	02:30	Rodamiento para cambio de punto
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			01:00		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
29	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	12:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Ausencia del operador
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Emgrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT 322 DL
OPERADOR: FREDDY CHOCCE GALVEZ

DIA	MES	AÑO
30	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Emgrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Rodamiento
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

DATOS ANALIZADOS
EXCAVADORA SOBRE ORUGA HYUNDAI 300 LC

Anexo N° 7.1.4.1 Partes diarios de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (noviembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
10	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:15 p.m.	03:15	00:15	03:00	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
12	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	03:30 p.m.	01:30	00:10	01:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
13	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:15 p.m.	03:15	00:15	03:00	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
14	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
15	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Horas muertas en paradas y descanso
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
16	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
17	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:00 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:20	02:10	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
19	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
20	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Horas muertas en paradas y descanso
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:10 p.m.	03:10	00:10	03:00	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
21	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
22	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	horas muertas en colocar repuestos
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
23	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				10:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
24	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:40 p.m.	03:40	00:05	03:35	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				10:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
26	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
27	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
28	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:30	03:00	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
29	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:00 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
30	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:55	

Anexo N° 7.1.4.2 Partes diarios de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (diciembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
1	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:19	02:41	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:34		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:46	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
3	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:05	03:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	04:30 p.m.	01:30	00:15	01:15	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
4	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:05	03:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
5	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	Engrase de la cadena y rodamiento innecesario
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
6	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:05	03:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	04:30 p.m.	02:20	00:10	02:10	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
7	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
08:10 a.m.	01:00 p.m.	04:50	00:30	04:20	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
8	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
10	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:25	03:25	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
11	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:30	02:00	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
12	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
13	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Engrase de la cadena y desplamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
14	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena y desplamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:25	02:35	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
15	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
17	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
10:15 a.m.	11:55 a.m.	01:40	00:05	01:35	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
18	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:15 a.m.	12:45 p.m.	03:30	00:12	03:18	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:05	03:25	descanso del operador
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:22		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:08	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
19	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:10	01:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
20	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:00 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:20	02:30	Desplazamiento sin trabajo y otros
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	05:30 p.m.	02:30	00:14	02:16	Engrase de la cadena
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:39		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:11	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
21	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:25 a.m.	12:15 p.m.	02:50	00:10	02:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
22	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	07:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:30	03:20	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	04:30 p.m.	02:00	00:10	01:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
26	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:45 p.m.	02:45	00:10	02:35	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
27	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:05	03:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
28	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:25 a.m.	01:00 p.m.	03:35	00:18	03:17	Engrase de la cadena
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:17	03:13	ajuste de pernos y rodamiento a otro punto
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
29	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:05	02:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	ajuste de pernos y rodamiento a otro punto
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
30	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:05	02:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Engrase de la cadena
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
31	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:45 a.m.	08:00 a.m.	01:15	00:05	01:10	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Engrase de la cadena
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo y otros
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:40	

Anexo N° 7.1.4.3 Partes diarios de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (enero)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
2	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
3	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
4	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:30 a.m.	01:00 p.m.	03:30	00:15	03:15	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
5	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:00 a.m.	01:00 p.m.	04:00	00:10	03:50	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
7	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
8	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:00 a.m.	08:30 a.m.	02:30	00:10	02:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
9	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:10	02:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:15	02:45	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
10	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:02	02:58	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:27		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:53	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
11	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
12	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
14	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:40 p.m.	03:40	00:10	03:30	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
15	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
16	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:45 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
17	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
18	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:10	01:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
19	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:30 a.m.	12:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:00	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
21	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:25	02:05	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:55		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
22	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:00 a.m.	11:30 a.m.	02:30	00:15	02:15	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:25	03:05	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:50		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DIA	MES	AÑO
23	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:00 a.m.	11:30 a.m.	02:30	00:15	02:15	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
24	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:30 a.m.	12:30 p.m.	03:00	00:18	02:42	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:38		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:52	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
25	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:10	02:40	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
26	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:15	02:35	Desplazamiento sin trabajo
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
28	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
29	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:00 a.m.	08:30 a.m.	03:30	00:10	03:20	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:40 p.m.	03:40	00:10	03:30	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				10:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
30	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:30 p.m.	04:20	00:10	04:10	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				10:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 MAQUINARIA: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC
 OPERADOR: ESTEBAN DIAZ HUAMAN

DÍA	MES	AÑO
31	1	2013

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
05:30 a.m.	08:30 a.m.	03:00	00:10	02:50	Calentamiento y engrase de la cadena
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Desplazamiento sin trabajo
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:10	02:50	Desplazamiento sin trabajo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				09:20	

Anexo N° 7.1.4.4 Parte mensual de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (noviembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - NOVIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 30 NOVIEMBRE 2012

FECHA	EXCAVADORA SOBRE ORUGA HYUNDAI 300 LC		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
10/11/2012	09:05	00:30	Se empieza con el trabajo de descolmatación
11/11/2012			Domingo
12/11/2012	07:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/11/2012	08:00	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/11/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/11/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/11/2012	08:35	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
17/11/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/11/2012			Domingo
19/11/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/11/2012	09:00	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/11/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/11/2012	08:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/11/2012	10:05	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
24/11/2012	10:10	00:20	Se continúa con el trabajo de descolmatación
25/11/2012			Domingo
26/11/2012	09:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/11/2012	09:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/11/2012	08:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/11/2012	08:55	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/11/2012	09:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	160:00	10:10
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.4.5 Parte mensual de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (diciembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 DICIEMBRE 2012

FECHA	EXCAVADORA SOBRE ORUGA HYUNDAI 300 LC		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/12/2012	08:46	00:34	Se continúa con el trabajo de descolmatación
02/12/2012			Domingo
03/12/2012	08:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
04/12/2012	09:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
05/12/2012	09:25	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
06/12/2012	07:15	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
07/12/2012	06:40	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
08/12/2012	09:05	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
09/12/2012			Domingo
10/12/2012	06:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
11/12/2012	07:00	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
12/12/2012	06:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/12/2012	07:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
14/12/2012	08:40	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/12/2012	09:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/12/2012			Domingo
17/12/2012	06:45	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/12/2012	08:08	00:22	Se continúa con el trabajo de descolmatación
19/12/2012	08:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/12/2012	06:11	00:39	Se continúa con el trabajo de descolmatación
21/12/2012	08:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/12/2012	07:35	00:45	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/12/2012			Domingo
24/12/2012			feriado
25/12/2012			feriado
26/12/2012	06:20	00:15	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/12/2012	09:25	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
28/12/2012	08:25	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/12/2012	08:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/12/2012	08:55	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación
31/12/2012	07:40	00:25	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	200:00	13:25
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.4.6 Parte mensual de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (enero)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 ENERO 2012

FECHA	EXCAVADORA SOBRE ORUGA HYUNDAI 300 LC		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/12/2012			Feriado
02/12/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
03/12/2012	09:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
04/12/2012	09:25	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
05/12/2012	09:20	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
06/12/2012			Domingo
07/12/2012	09:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
08/12/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
09/12/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
10/12/2012	09:53	00:27	Se continúa con el trabajo de descolmatación
11/12/2012	09:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
12/12/2012	09:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
13/12/2012			Domingo
14/12/2012	08:30	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
15/12/2012	09:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
16/12/2012	09:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
17/12/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
18/12/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
19/12/2012	09:00	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
20/12/2012			Domingo
21/12/2012	08:55	00:55	Se continúa con el trabajo de descolmatación
22/12/2012	08:40	00:50	Se continúa con el trabajo de descolmatación
23/12/2012	08:50	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
24/12/2012	08:52	00:38	Se continúa con el trabajo de descolmatación
25/12/2012	08:40	00:40	Se continúa con el trabajo de descolmatación
26/12/2012	08:45	00:35	Se continúa con el trabajo de descolmatación
27/12/2012			Domingo
28/12/2012	09:50	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
29/12/2012	10:30	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
30/12/2012	10:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación
31/12/2012	09:20	00:30	Se continúa con el trabajo de descolmatación

TOTAL	240:00	15:00
--------------	---------------	--------------

Anexo N° 7.1.4.7 Resumen total de horas de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 31 ENERO 2013

FECHA	HORAS TRABAJADAS DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C minutos	HORAS
10/11/2012	545	30	575	09:35
12/11/2012	440	30	470	07:50
13/11/2012	480	35	515	08:35
14/11/2012	500	30	530	08:50
15/11/2012	525	35	560	09:20
16/11/2012	515	45	560	09:20
17/11/2012	525	35	560	09:20
19/11/2012	495	35	530	08:50
20/11/2012	540	30	570	09:30
21/11/2012	495	35	530	08:50
22/11/2012	535	55	590	09:50
23/11/2012	605	25	630	10:30
24/11/2012	610	20	630	10:30
26/11/2012	560	30	590	09:50
27/11/2012	565	25	590	09:50
28/11/2012	535	55	590	09:50
29/11/2012	535	35	570	09:30
30/11/2012	595	25	620	10:20
01/12/2012	526	34	560	09:20
03/12/2012	500	30	530	08:50
04/12/2012	555	35	590	09:50
05/12/2012	565	55	620	10:20
06/12/2012	435	25	460	07:40
07/12/2012	400	40	440	07:20
08/12/2012	545	45	590	09:50
10/12/2012	375	35	410	06:50
11/12/2012	420	50	470	07:50
12/12/2012	415	25	440	07:20
13/12/2012	470	30	500	08:20
14/12/2012	520	40	560	09:20
15/12/2012	565	25	590	09:50
17/12/2012	405	25	430	07:10
18/12/2012	488	22	510	08:30
19/12/2012	505	25	530	08:50
20/12/2012	371	39	410	06:50
21/12/2012	505	25	530	08:50
22/12/2012	455	45	500	08:20
26/12/2012	380	15	395	06:35
27/12/2012	565	25	590	09:50
28/12/2012	505	40	545	09:05
29/12/2012	535	25	560	09:20
30/12/2012	535	25	560	09:20
31/12/2012	460	25	485	08:05
02/01/2013	525	35	560	09:20
03/01/2013	590	30	620	10:20
04/01/2013	565	35	600	10:00
05/01/2013	560	40	600	10:00
07/01/2013	585	35	620	10:20
08/01/2013	525	35	560	09:20
09/01/2013	525	35	560	09:20
10/01/2013	593	27	620	10:20
11/01/2013	560	30	590	09:50
12/01/2013	590	30	620	10:20

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - ENERO)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 31 ENERO 2013

FECHA	HORAS TRABAJADAS DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300LC			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C minutos	HORAS
14/01/2013	510	30	540	09:00
15/01/2013	590	30	620	10:20
16/01/2013	560	30	590	09:50
17/01/2013	525	35	560	09:20
18/01/2013	495	35	530	08:50
19/01/2013	540	30	570	09:30
21/01/2013	535	55	590	09:50
22/01/2013	520	50	570	09:30
23/01/2013	530	40	570	09:30
24/01/2013	532	38	570	09:30
25/01/2013	520	40	560	09:20
26/01/2013	525	35	560	09:20
28/01/2013	590	30	620	10:20
29/01/2013	630	30	660	11:00
30/01/2013	620	30	650	10:50
31/01/2013	560	30	590	09:50

TOTAL	36000	2315	38315	638:35
--------------	--------------	-------------	--------------	---------------

SON SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO HORAS CON 35 MINUTOS

Anexo N° 7.1.4.8 Ciclos de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	12/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	6.02	5.36	1.34	4.13
X2	6.83	5.35	1.32	3.87
X3	6.03	4.97	1.29	3.90
X4	6.79	5.00	1.24	3.81
X5	6.40	5.16	1.43	3.90
X6	5.60	5.12	1.41	4.15
X7	6.06	5.32	1.36	4.13
X8	5.68	5.27	1.30	3.81
X9	5.85	5.25	1.25	4.04
X10	7.46	5.24	1.35	4.07

Xp	6.27	5.20	1.33	3.98
TIEMPO DE CICLO		16.79		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.38	5.83	1.46	4.27
X2	7.62	6.22	1.65	4.64
X3	6.84	6.05	1.30	4.42
X4	6.94	5.24	1.23	4.36
X5	6.88	6.08	1.37	3.88
X6	7.42	5.80	1.55	4.05
X7	7.14	6.23	1.29	4.60
X8	7.68	5.38	1.25	4.39
X9	7.62	5.78	1.37	4.11
X10	7.46	4.89	1.24	4.35

Xp	7.30	5.75	1.37	4.31
TIEMPO DE CICLO		18.73		

HORAS TRABAJADAS NETAS 07:20
 MINUTOS TRABAJADOS 440

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	16/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	6.53	4.88	1.01	2.86
X2	7.33	4.68	1.02	2.68
X3	6.53	4.76	1.15	2.90
X4	7.29	4.54	1.38	2.60
X5	6.90	4.51	1.02	2.26
X6	5.96	4.66	1.46	2.82
X7	6.32	4.30	1.56	2.70
X8	6.06	4.77	1.24	2.55
X9	6.74	4.75	1.90	2.93
X10	6.46	4.76	1.11	3.12
Xp	6.61	4.66	1.28	2.74
TIEMPO DE CICLO		15.30		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.38	5.99	1.55	3.24
X2	7.62	5.72	1.74	2.79
X3	6.84	5.55	1.39	3.62
X4	6.94	4.74	1.32	3.42
X5	7.60	4.66	1.46	3.08
X6	7.15	5.30	1.64	3.25
X7	7.14	5.73	1.38	3.18
X8	7.68	4.88	1.34	3.00
X9	7.62	5.28	1.46	3.31
X10	7.46	4.39	1.33	3.55
Xp	7.34	5.22	1.46	3.24
TIEMPO DE CICLO		17.27		

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:35
 MINUTOS TRABAJADOS 515

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	19/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACIO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	6.52	3.66	1.39	3.13
X2	7.33	3.65	1.37	2.87
X3	6.53	3.27	1.35	2.90
X4	7.29	3.30	1.31	2.81
X5	6.90	3.46	1.46	2.90
X6	5.98	3.50	1.44	3.15
X7	6.09	3.62	1.40	3.13
X8	6.02	3.57	1.36	2.81
X9	6.01	3.55	1.32	3.04
X10	7.96	3.54	1.39	3.07

Xp	6.66	3.51	1.38	2.98
TIEMPO DE CICLO		14.53		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACIO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.69	5.78	1.51	3.25
X2	6.78	5.51	1.75	2.80
X3	7.15	5.33	1.31	3.39
X4	7.25	4.52	1.22	3.33
X5	6.65	6.24	1.39	2.86
X6	6.26	5.08	1.62	3.02
X7	7.44	5.52	1.29	3.57
X8	7.99	4.66	1.25	3.37
X9	7.92	5.06	1.40	3.09
X10	7.96	4.18	1.23	3.32

Xp	7.31	5.19	1.40	3.20
TIEMPO DE CICLO		17.09		

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:15
 MINUTOS TRABAJADOS 495

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	23/11/2012
TURNO	Mañana

N.º Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.90	6.10	1.12	4.17
X2	8.09	5.28	1.15	4.28
X3	7.74	6.36	1.44	4.08
X4	7.67	6.25	1.30	4.04
X5	7.81	5.39	1.46	4.12
X6	7.99	5.69	1.21	4.22
X7	7.73	6.68	1.84	4.07
X8	7.69	6.31	1.38	4.05
X9	7.81	5.81	1.51	4.12
X10	7.68	6.23	1.28	4.05

Xp	7.81	6.01	1.37	4.12
TIEMPO DE CICLO		19.31		

TURNO	Tarde
-------	-------

N.º Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.39	4.84	1.02	3.23
X2	6.57	5.03	1.50	3.33
X3	7.65	4.68	1.28	3.14
X4	7.54	4.61	1.17	3.10
X5	7.08	4.75	0.99	3.17
X6	6.98	4.93	1.53	3.28
X7	7.97	4.67	1.60	3.13
X8	7.60	4.63	1.23	3.11
X9	7.10	4.75	1.83	3.18
X10	7.52	4.89	1.15	3.10

Xp	7.34	4.78	1.33	3.18
TIEMPO DE CICLO		16.63		

HORAS TRABAJADAS NETAS 10:05
 MINUTOS TRABAJADOS 605

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m³

FECHA	26/11/2012
TURNO	Mañana

Nº Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACION (seg)	GIRO (CARGADO) (seg)	VUELCO (seg)	GIRO (VACIO) (seg)
X1	6.92	3.96	1.17	3.26
X2	7.75	3.68	1.26	2.81
X3	6.41	3.92	2.17	2.70
X4	6.86	4.66	1.22	2.81
X5	7.66	5.16	1.51	2.90
X6	8.56	3.16	1.26	3.15
X7	6.11	3.56	1.16	3.22
X8	7.77	6.36	1.45	2.81
X9	7.26	3.90	1.77	3.04
X10	6.55	2.76	1.78	2.37

Xp	7.18	4.11	1.47	2.91
TIEMPO DE CICLO		15.67		

TURNO	Tarde
-------	-------

Nº Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACION (seg)	GIRO (CARGADO) (seg)	VUELCO (seg)	GIRO (VACIO) (seg)
X1	6.16	4.52	1.45	3.27
X2	6.10	3.96	1.42	3.64
X3	7.00	3.81	1.36	3.22
X4	7.64	3.96	1.20	3.17
X5	8.16	4.66	1.71	2.88
X6	7.13	4.70	1.79	3.05
X7	7.23	4.32	1.36	3.23
X8	7.47	4.49	1.44	2.82
X9	7.81	4.76	1.93	3.11
X10	6.15	3.57	1.24	2.89

Xp	7.08	4.27	1.49	3.13
TIEMPO DE CICLO		15.98		

HORAS TRABAJADAS NETAS 09:20
 MINUTOS TRABAJADOS 560

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	30/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	8.04	5.23	1.03	4.34
X2	9.04	4.97	1.06	4.14
X3	8.04	5.07	1.81	4.39
X4	8.99	4.80	1.95	4.05
X5	8.51	4.76	1.04	4.34
X6	7.32	4.96	2.14	4.30
X7	7.78	4.50	1.05	4.16
X8	7.45	5.09	1.23	4.00
X9	8.30	5.06	1.18	4.42
X10	7.95	5.07	1.27	4.64

Xp	8.14	4.95	1.38	4.28
TIEMPO DE CICLO		18.74		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	6.68	5.19	1.28	2.81
X2	6.92	4.92	1.67	2.36
X3	6.14	4.75	1.43	3.19
X4	6.24	3.94	1.15	3.00
X5	6.90	3.86	1.08	2.66
X6	6.45	4.50	1.46	2.82
X7	6.44	4.93	1.09	2.76
X8	6.98	4.08	1.00	2.58
X9	6.92	4.48	1.08	2.89
X10	6.76	3.59	1.36	3.12

Xp	6.64	4.42	1.26	2.82
TIEMPO DE CICLO		15.15		

HORAS TRABAJADAS NETAS 09:55
 MINUTOS TRABAJADOS 595

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	03/12/2012
TURNO	Mañana

Nº Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.52	6.16	1.11	4.13
X2	8.33	6.15	1.10	3.87
X3	7.53	5.77	1.08	3.90
X4	8.29	5.80	1.05	3.81
X5	7.90	5.96	1.16	3.90
X6	6.98	6.00	1.15	4.15
X7	7.09	6.12	1.12	4.13
X8	7.02	6.07	1.08	3.81
X9	7.01	6.05	1.06	4.04
X10	7.81	6.04	1.11	4.07

Xp	7.55	6.01	1.10	3.98
TIEMPO DE CICLO		18.64		

TURNO	Tarde
-------	-------

Nº Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	6.85	5.45	1.56	3.15
X2	7.70	5.44	1.54	2.86
X3	6.86	4.97	1.51	2.88
X4	7.66	5.00	1.46	2.79
X5	7.25	5.21	1.65	2.89
X6	6.29	5.25	1.63	3.17
X7	6.40	5.41	1.58	3.15
X8	6.33	5.34	1.52	2.79
X9	6.33	5.31	1.47	3.04
X10	7.16	5.30	1.57	3.08

Xp	6.88	5.26	1.55	2.98
TIEMPO DE CICLO		16.68		

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:20
 MNUTOS TRABAJADOS 500

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	07/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.23	4.70	1.20	3.21
X2	7.43	3.88	1.15	3.35
X3	7.06	4.96	1.63	3.10
X4	6.99	4.85	1.45	3.05
X5	7.13	3.99	1.97	3.15
X6	7.33	4.29	1.38	3.28
X7	7.31	5.28	1.71	3.09
X8	7.01	4.91	1.55	3.06
X9	7.14	4.41	1.08	3.15
X10	7.99	4.83	1.42	3.05

Xp	7.26	4.61	1.45	3.15
TIEMPO DE CICLO		16.47		

TURNO	Mañana
-------	--------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.17	5.24	1.14	2.97
X2	6.35	5.43	2.12	3.07
X3	7.43	5.08	1.10	2.88
X4	7.32	5.01	1.00	2.84
X5	6.86	5.15	1.19	2.92
X6	6.76	5.33	1.04	3.02
X7	7.75	5.07	1.43	2.87
X8	7.38	5.03	1.06	2.85
X9	6.88	5.15	1.63	2.92
X10	7.30	5.29	1.89	2.84

Xp	7.12	5.18	1.36	2.92
TIEMPO DE CICLO		16.58		

HORAS TRABAJADAS NETAS 06:40
 MINUTOS TRABAJADOS 400

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	10/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	8.50	6.14	1.08	3.65
X2	7.18	5.32	2.40	3.88
X3	6.46	6.40	1.34	3.82
X4	7.94	6.29	1.23	3.64
X5	7.78	5.44	2.63	3.72
X6	7.40	5.98	1.97	4.00
X7	7.98	6.72	1.66	3.67
X8	8.31	6.35	1.29	3.65
X9	7.61	5.86	2.10	3.88
X10	7.56	6.20	1.21	3.73

Xp	7.67	6.07	1.69	3.76
TIEMPO DE CICLO		19.20		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.44	5.29	1.49	3.60
X2	6.62	5.45	2.41	3.82
X3	7.70	5.13	1.74	3.50
X4	7.59	5.03	1.59	3.58
X5	7.13	5.20	2.14	3.54
X6	7.04	5.35	1.04	3.76
X7	6.87	5.12	2.07	3.50
X8	7.65	5.05	1.65	3.59
X9	7.15	5.20	1.20	3.54
X10	7.58	5.31	1.58	3.59

Xp	7.28	5.21	1.69	3.60
TIEMPO DE CICLO		17.78		

HORAS TRABAJADAS NETAS 06:15
 MINUTOS TRABAJADOS 375

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m3

FECHA	14/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.85	6.35	1.04	3.48
X2	8.06	5.15	1.46	3.58
X3	7.69	6.60	1.30	3.38
X4	7.64	6.12	1.21	3.35
X5	7.76	5.64	1.08	3.42
X6	7.96	5.56	1.79	3.52
X7	7.68	6.93	1.00	3.38
X8	7.66	6.18	1.27	3.36
X9	7.76	6.06	1.91	3.42
X10	7.65	6.10	1.20	3.35

Xp	7.77	6.07	1.33	3.42
TIEMPO DE CICLO		18.59		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS			
	EXCAVACIÓN	GIRO (CARGADO)	VUELCO	GIRO (VACÍO)
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
X1	7.35	5.14	1.01	2.40
X2	6.53	5.49	1.41	2.50
X3	7.54	5.01	1.06	2.17
X4	7.50	4.91	2.39	2.27
X5	7.04	5.20	1.25	2.35
X6	6.88	5.26	1.00	2.31
X7	7.93	4.96	1.39	2.30
X8	7.56	5.09	1.02	2.28
X9	7.00	5.08	1.30	2.21
X10	7.48	5.19	2.35	2.27

Xp	7.28	5.13	1.42	2.31
TIEMPO DE CICLO		16.14		

HORAS TRABAJADAS NETAS 08:40
 MINUTOS TRABAJADOS 520

CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE CUCHARA: 1.8 m³

CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS (seg)						
Nº MUESTRA	FECHA	EXCAVACIÓN	GIRO (CARG)	VUELCO	GIRO (VACÍO)	TIEMPO TOTAL
1	12/11/2012	6.78	5.48	1.35	4.14	17.76
2	16/11/2012	6.98	4.94	1.37	2.99	16.28
3	19/11/2012	6.99	4.35	1.39	3.09	15.81
4	23/11/2012	7.58	5.39	1.35	3.65	17.97
5	26/11/2012	7.13	4.19	1.48	3.02	15.83
6	30/11/2012	7.39	4.69	1.32	3.55	16.94
7	03/12/2012	7.21	5.64	1.33	3.48	17.66
8	07/12/2012	7.19	4.89	1.41	3.03	16.53
9	10/12/2012	7.47	5.64	1.69	3.68	18.49
10	14/12/2012	7.53	5.60	1.37	2.87	17.36

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	17.06	seg
--	--------------	------------

Anexo N° 7.1.4.9 Metrados del trabajo de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
10/11/2012	0 +	000	58.50	18.00	10.40	2.40	34.08	31.10	1,819.23	1,819.23
	0 +	015		20.00	10.40	1.90	28.88			
	0 +	030		20.20	10.40	2.20	33.66			
	0 +	045		21.50	11.00	2.00	32.50			
	0 +	058.50		18.80	10.50	1.80	26.37			
12/11/2012	0 +	058.50	57.10	18.80	10.50	1.80	26.37	31.78	1,814.47	3,633.70
	0 +	075		18.00	10.90	2.30	33.24			
	0 +	090		19.60	10.90	2.20	33.55			
	0 +	105		20.80	10.00	2.40	36.96			
	0 +	115.60		17.00	10.40	2.10	28.77			
13/11/2012	0 +	115.60	52.60	17.00	10.40	2.10	28.77	30.87	1,623.76	5,257.46
	0 +	120		19.20	11.00	1.80	27.18			
	0 +	135		20.00	10.40	1.90	28.88			
	0 +	150		21.50	11.20	2.20	35.97			
	0 +	168.20		19.60	10.90	2.20	33.55			
14/11/2012	0 +	168.20	52.60	19.60	10.90	2.20	33.55	32.53	1,710.93	6,968.39
	0 +	180		20.00	9.36	1.90	27.89			
	0 +	195		22.00	10.40	2.00	32.40			
	0 +	210		21.60	10.80	2.20	35.64			
	0 +	220.80		20.00	10.14	2.20	33.15			
15/11/2012	0 +	220.80	54.30	20.00	10.14	2.20	33.15	32.57	1,768.49	8,736.88
	0 +	225		20.40	9.80	2.30	34.73			
	0 +	240		21.20	10.90	2.10	33.71			
	0 +	255		20.50	10.60	1.90	29.55			
	0 +	275.10		19.70	10.50	2.10	31.71			
16/11/2012	0 +	275.10	57.30	19.70	10.50	2.10	31.71	30.68	1,758.08	10,494.96
	0 +	285		20.00	10.40	1.90	28.88			
	0 +	300		20.00	10.40	1.90	28.88			
	0 +	315		21.80	12.00	2.00	33.80			
	0 +	332.40		18.00	9.40	2.20	30.14			
17/11/2012	0 +	332.40	57.60	18.00	9.40	2.20	30.14	31.40	1,808.89	12,303.85
	0 +	345		20.00	9.40	1.90	27.93			
	0 +	360		20.00	11.44	2.10	33.01			
	0 +	375		21.90	11.70	2.00	33.60			
	0 +	390.00		19.00	10.40	2.20	32.34			
19/11/2012	0 +	390.00	58.10	19.00	10.40	2.20	32.34	32.82	1,906.84	14,210.69
	0 +	405		20.80	9.40	2.10	31.71			
	0 +	420		20.80	10.40	2.10	32.76			
	0 +	435		21.40	10.80	2.00	32.20			
	0 +	448.10		20.00	11.90	2.20	35.09			
20/11/2012	0 +	448.10	52.40	20.00	11.90	2.20	35.09	32.65	1,710.96	15,921.66
	0 +	450		19.60	12.40	2.20	35.20			
	0 +	465		19.80	10.40	2.10	31.71			
	0 +	480		20.40	10.20	2.00	30.60			
	0 +	500.50		19.80	9.40	2.10	30.66			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3
				MAYOR	MENOR					
21/11/2012	0+	500.50	59.50	19.80	9.40	2.10	30.66	31.20	1,856.58	17,778.24
	0+	510		19.60	9.90	2.10	30.98			
	0+	525		18.00	10.40	2.20	31.24			
	0+	540		19.80	11.00	2.00	30.80			
	0+	560.00		19.00	10.40	2.20	32.34			
22/11/2012	0+	560.00	58.90	19.00	10.40	2.20	32.34	31.71	1,867.54	19,645.78
	0+	570		19.60	10.90	2.10	32.03			
	0+	585		20.00	10.40	1.90	28.88			
	0+	600		21.60	10.80	2.00	32.40			
	0+	618.90		20.00	9.90	2.20	32.89			
23/11/2012	0+	618.90	61.50	20.00	9.90	2.20	32.89	31.48	1,936.23	21,582.01
	0+	630		20.40	9.88	2.09	31.64			
	0+	645		19.60	9.88	2.04	30.07			
	0+	660		21.50	11.00	2.10	34.13			
	0+	680.40		19.80	10.40	1.90	28.69			
24/11/2012	0+	680.40	56.00	19.80	10.40	1.90	28.69	31.02	1,736.95	23,318.96
	0+	690		20.60	10.80	2.00	31.40			
	0+	705		21.00	10.00	2.00	31.00			
	0+	720		21.90	9.80	2.30	36.46			
	0+	736.40		20.70	9.90	1.80	27.54			
26/11/2012	0+	736.40	54.10	20.70	10.80	1.80	28.35	30.85	1,668.77	24,987.73
	0+	750		20.40	10.90	1.90	29.74			
	0+	765		21.00	11.00	2.00	32.00			
	0+	780		20.90	10.80	2.00	31.70			
	0+	790.50		20.00	10.90	2.10	32.45			
27/11/2012	0+	790.50	59.20	20.00	10.90	2.10	32.45	31.22	1,848.05	26,835.78
	0+	795		20.00	11.00	2.00	31.00			
	0+	810		21.00	11.50	2.00	32.50			
	0+	825		20.00	11.20	1.90	29.64			
	0+	849.70		20.50	10.00	2.00	30.50			
28/11/2012	0+	849.70	55.40	20.50	10.00	2.00	30.50	31.36	1,737.51	28,573.29
	0+	855		22.30	10.60	1.90	31.26			
	0+	870		22.00	10.80	1.90	31.16			
	0+	885		21.00	11.00	2.00	32.00			
	0+	905.10		20.90	11.00	2.00	31.90			
29/11/2012	0+	905.10	53.90	20.90	11.00	2.00	31.90	30.34	1,635.22	30,208.50
	0+	915		21.60	10.50	1.80	28.89			
	0+	930		20.90	10.00	2.00	30.90			
	0+	945		20.00	10.00	2.00	30.00			
	0+	959.00		20.00	10.00	2.00	30.00			
30/11/2012	0+	959.00	51.50	20.00	10.00	2.00	30.00	30.89	1,590.78	31,799.29
	0+	960		20.40	11.20	1.90	30.02			
	0+	975		20.60	10.90	1.90	29.93			
	0+	990		20.00	10.90	2.00	30.90			
	1+	010.50		21.00	11.00	2.10	33.60			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m2	AREA PROMEDIO (m2)	VOLUMEN (dia) m3	VOLUMEN (acumulado) m3
				MAYOR	MENOR					
01/12/2012	1 +	010.50	55.80	20.60	10.80	2.10	32.97	31.23	1,742.63	33,541.92
	1 +	020		21.00	10.00	2.00	31.00			
	1 +	035		21.90	9.80	2.00	31.70			
	1 +	050		20.70	9.90	2.10	32.13			
	1 +	066.30		20.70	10.80	1.80	28.35			
03/12/2012	1 +	066.30	57.80	20.40	10.80	1.80	28.08	30.73	1,776.37	35,318.29
	1 +	080		21.00	11.00	1.90	30.40			
	1 +	095		20.90	10.80	2.10	33.29			
	1 +	110		20.00	10.90	2.00	30.90			
	1 +	124.10		20.00	11.00	2.00	31.00			
04/12/2012	1 +	124.10	57.90	20.00	11.00	2.00	31.00	31.67	1,833.40	37,151.69
	1 +	140		21.00	11.50	1.90	30.88			
	1 +	155		20.00	11.20	2.00	31.20			
	1 +	170		20.50	10.00	2.20	33.55			
	1 +	182.00		20.70	11.00	2.00	31.70			
05/12/2012	1 +	182.00	63.00	20.70	11.00	2.00	31.70	30.57	1,926.10	39,077.79
	1 +	200		20.40	10.90	1.90	29.74			
	1 +	215		21.00	11.00	2.00	32.00			
	1 +	230		20.90	10.80	1.80	28.53			
	1 +	245.00		20.00	10.90	2.00	30.90			
06/12/2012	1 +	245.00	58.20	20.00	10.90	2.00	30.90	30.11	1,752.43	40,830.22
	1 +	260		20.00	11.00	1.90	29.45			
	1 +	275		21.00	11.50	1.85	30.06			
	1 +	290		20.00	11.20	1.90	29.64			
	1 +	303.20		20.50	10.00	2.00	30.50			
07/12/2012	1 +	303.20	58.20	20.50	10.00	2.00	30.50	31.53	1,835.10	42,665.33
	1 +	320		22.30	10.60	2.00	32.90			
	1 +	335		21.00	10.90	1.90	30.31			
	1 +	350		20.00	11.00	2.10	32.55			
	1 +	361.40		20.00	11.40	2.00	31.40			
08/12/2012	1 +	361.40	53.80	20.00	11.40	2.00	31.40	30.95	1,664.95	44,330.28
	1 +	380		20.00	10.80	2.00	30.80			
	1 +	395		21.60	10.00	2.00	31.60			
	1 +	410		21.30	10.00	1.90	29.74			
	1 +	415.20		19.80	11.40	2.00	31.20			
10/12/2012	1 +	415.20	54.80	19.80	11.40	2.00	31.20	31.61	1,732.12	46,062.39
	1 +	425		21.80	10.40	1.90	30.59			
	1 +	440		21.80	11.40	1.90	31.54			
	1 +	455		22.40	11.80	2.00	34.20			
	1 +	470.00		21.00	12.90	1.80	30.51			
11/12/2012	1 +	470.00	58.40	21.00	12.90	1.80	30.51	32.42	1,893.44	47,955.84
	1 +	485		20.60	12.20	1.90	31.16			
	1 +	500		20.80	11.90	2.00	32.70			
	1 +	515		21.40	11.90	2.00	33.30			
	1 +	528.40		20.80	12.00	2.10	34.44			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
12/12/2012	1 +	528.40	57.50	20.80	12.00	2.10	34.44	31.55	1,814.18	49,770.02
	1 +	545		20.60	11.00	2.00	31.60			
	1 +	560		19.00	10.80	2.00	29.80			
	1 +	575		20.80	10.90	1.90	30.12			
	1 +	585.90		20.00	11.80	2.00	31.80			
13/12/2012	1 +	585.90	62.30	20.00	11.80	2.00	31.80	31.39	1,955.35	51,725.37
	1 +	605		20.60	10.00	1.90	29.07			
	1 +	620		21.00	11.80	1.90	31.16			
	1 +	635		20.10	11.90	2.00	32.00			
	1 +	648.20		21.00	11.90	2.00	32.90			
14/12/2012	1 +	648.20	57.40	21.00	11.90	2.00	32.90	32.20	1,848.39	53,573.76
	1 +	665		21.40	12.50	1.80	30.51			
	1 +	680		20.00	12.20	2.00	32.20			
	1 +	695		21.40	11.00	2.00	32.40			
	1 +	705.60		21.00	12.00	2.00	33.00			
15/12/2012	1 +	705.60	56.70	21.00	12.00	2.00	33.00	33.42	1,894.97	55,468.74
	1 +	725		21.00	12.20	2.00	33.20			
	1 +	740		22.00	11.90	2.20	37.29			
	1 +	755		23.00	11.90	1.80	31.41			
	1 +	762.30		21.90	12.00	1.90	32.21			
17/12/2012	1 +	762.30	59.80	21.90	12.00	1.90	32.21	31.21	1,866.24	57,334.97
	1 +	785		21.80	11.00	1.95	31.98			
	1 +	800		21.70	10.80	1.80	29.25			
	1 +	815		21.60	10.90	1.90	30.88			
	1 +	822.10		21.40	12.00	1.90	31.73			
18/12/2012	1 +	822.10	58.60	11.90	12.00	1.90	22.71	28.25	1,655.33	58,990.31
	1 +	845		19.00	12.00	1.85	28.68			
	1 +	860		20.60	11.80	1.80	29.16			
	1 +	875		21.80	11.90	2.00	33.70			
	1 +	880.70		18.00	12.00	1.80	27.00			
19/12/2012	1 +	880.70	53.10	18.00	12.00	1.80	27.00	31.14	1,653.59	60,643.89
	1 +	890		20.20	12.50	1.90	31.07			
	1 +	905		21.00	12.20	1.90	31.54			
	1 +	920		22.50	11.00	2.00	33.50			
	1 +	933.80		20.60	12.00	2.00	32.60			
20/12/2012	1 +	933.80	55.60	20.60	12.00	2.00	32.60	32.56	1,810.06	62,453.95
	1 +	950		21.00	11.50	1.90	30.88			
	1 +	965		23.00	11.00	1.90	32.30			
	1 +	980		22.60	11.40	2.00	34.00			
	1 +	989.40		21.00	12.00	2.00	33.00			
21/12/2012	1 +	989.40	60.60	21.00	12.00	2.00	33.00	32.65	1,978.83	64,432.78
	2 +	010		21.40	11.90	2.00	33.30			
	2 +	025		22.20	12.00	2.00	34.20			
	2 +	040		21.50	11.80	1.80	29.97			
	2 +	050.00		20.90	11.90	2.00	32.80			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (dia) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
22/12/2012	2+	050.00	53.20	20.90	11.90	2.00	32.80	31.97	1,700.96	66,133.75
	2+	055		21.50	12.00	1.90	31.83			
	2+	070		21.90	12.00	1.80	30.51			
	2+	085		22.00	11.40	1.90	31.73			
	2+	103.20		22.00	11.00	2.00	33.00			
26/12/2012	2+	103.20	56.80	22.00	11.00	2.00	33.00	33.53	1,904.28	68,038.02
	2+	115		21.10	11.00	2.00	32.10			
	2+	130		21.10	11.00	2.10	33.71			
	2+	145		21.00	12.00	2.30	37.95			
	2+	160.00		21.00	11.50	1.90	30.88			
27/12/2012	2+	160.00	51.10	21.00	11.50	1.90	30.88	30.23	1,544.55	69,582.57
	2+	175		20.00	10.40	1.90	28.88			
	2+	190		20.10	10.40	2.00	30.50			
	2+	205		21.50	11.00	1.90	30.88			
	2+	211.10		19.50	10.50	2.00	30.00			
28/12/2012	2+	211.10	57.60	19.50	10.50	2.00	30.00	29.76	1,714.18	71,296.75
	2+	220		18.00	10.90	2.10	30.35			
	2+	235		19.60	10.90	2.10	32.03			
	2+	250		20.80	10.00	1.90	29.26			
	2+	268.70		18.50	10.10	1.90	27.17			
29/12/2012	2+	268.70	51.30	18.50	10.10	1.90	27.17	30.50	1,564.39	72,861.14
	2+	280		22.00	11.00	1.95	32.18			
	2+	295		21.00	10.40	1.90	29.83			
	2+	310		21.50	11.20	2.00	32.70			
	2+	320.00		19.60	11.00	2.00	30.60			
30/12/2012	2+	320.00	59.50	19.60	11.00	2.00	30.60	30.38	1,807.73	74,668.87
	2+	340		20.00	9.40	1.90	27.93			
	2+	355		22.00	10.40	1.90	30.78			
	2+	370		21.60	10.80	2.00	32.40			
	2+	379.50		20.00	10.20	2.00	30.20			
31/12/2012	2+	379.50	56.10	20.00	10.20	2.00	30.20	30.16	1,692.09	76,360.96
	2+	385		20.40	10.00	1.90	28.88			
	2+	400		21.20	10.90	2.00	32.10			
	2+	415		20.50	10.60	2.00	31.10			
	2+	435.60		21.20	10.50	1.80	28.53			
02/01/2013	2+	435.60	59.70	21.20	10.50	1.80	28.53	30.12	1,797.98	78,158.94
	2+	445		20.00	10.40	1.90	28.88			
	2+	460		20.00	10.40	2.00	30.40			
	2+	475		21.80	12.00	2.00	33.80			
	2+	495.30		20.60	9.90	1.90	28.98			
03/01/2013	2+	495.30	53.50	20.60	9.90	1.90	28.98	30.68	1,641.54	79,800.48
	2+	505		20.00	10.00	1.80	27.00			
	2+	520		20.00	11.44	2.00	31.44			
	2+	535		21.90	11.70	2.00	33.60			
	2+	548.80		22.00	10.40	2.00	32.40			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
04/01/2013	2+	548.80	58.60	22.00	10.40	2.00	32.40	30.63	1,794.92	81,595.40
	2+	565		20.80	9.40	2.00	30.20			
	2+	580		20.80	10.40	1.90	29.64			
	2+	595		21.40	10.80	2.00	32.20			
	2+	607.40		20.00	11.90	1.80	28.71			
05/01/2013	2+	607.40	56.40	20.00	11.90	1.80	28.71	31.35	1,768.14	83,363.54
	2+	625		19.60	12.40	1.90	30.40			
	2+	640		19.80	10.40	2.00	30.20			
	2+	655		20.40	10.20	2.10	32.13			
	2+	663.80		22.10	10.00	2.20	35.31			
07/01/2013	2+	663.80	59.30	19.80	10.00	2.20	32.78	30.94	1,834.86	85,198.40
	2+	685		21.00	9.90	2.00	30.90			
	2+	700		20.00	10.40	2.00	30.40			
	2+	715		19.80	11.00	2.00	30.80			
	2+	723.10		21.00	10.40	1.90	29.83			
08/01/2013	2+	723.10	57.10	21.00	10.40	1.90	29.83	31.68	1,808.64	87,007.05
	2+	730		21.20	10.90	2.00	32.10			
	2+	745		20.00	10.40	2.00	30.40			
	2+	760		21.60	10.80	2.10	34.02			
	2+	780.20		20.00	10.50	2.10	32.03			
09/01/2013	2+	780.20	60.20	18.00	10.50	2.10	29.93	29.53	1,777.47	88,784.51
	2+	805		20.00	10.40	1.90	28.88			
	2+	820		20.20	10.40	2.00	30.60			
	2+	835		21.50	11.00	1.80	29.25			
	2+	840.40		20.00	10.50	1.90	28.98			
10/01/2013	2+	840.40	54.80	20.00	10.50	1.90	28.98	29.43	1,612.87	90,397.38
	2+	850		18.00	10.90	1.80	26.01			
	2+	865		19.60	10.90	1.90	28.98			
	2+	880		20.80	10.00	2.00	30.80			
	2+	895.20		22.00	10.40	2.00	32.40			
11/01/2013	2+	895.20	59.10	22.00	10.40	2.00	32.40	32.94	1,946.75	92,344.14
	2+	910		19.20	11.00	2.10	31.71			
	2+	925		20.00	10.40	2.10	31.92			
	2+	940		21.50	11.20	2.20	35.97			
	2+	954.30		21.80	10.90	2.00	32.70			
12/01/2013	2+	954.30	62.70	21.80	10.90	2.00	32.70	31.04	1,946.33	94,290.47
	2+	970		20.00	10.00	2.10	31.50			
	2+	985		22.00	10.40	1.90	30.78			
	3+	000		21.60	10.80	1.90	30.78			
	3+	017.00		20.00	11.00	1.90	29.45			
14/01/2013	3+	017.00	59.10	20.00	11.00	1.90	29.45	30.68	1,813.07	96,103.54
	3+	030		20.40	9.80	1.80	27.18			
	3+	045		21.20	10.90	2.10	33.71			
	3+	060		20.50	10.60	2.10	32.66			
	3+	076.10		19.90	10.50	2.00	30.40			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (dia) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
15/01/2013	3 +	076.10	54.60	19.90	10.50	2.00	30.40	30.32	1,655.47	97,759.01
	3 +	090		20.00	10.40	2.00	30.40			
	3 +	105		20.00	10.40	2.00	30.40			
	3 +	120		21.80	12.00	2.00	33.80			
	3 +	130.70		18.00	10.00	1.90	26.60			
16/01/2013	3 +	130.70	57.90	18.00	10.00	1.90	26.60	31.02	1,796.17	99,555.19
	3 +	150		20.00	11.00	1.90	29.45			
	3 +	165		20.00	11.44	2.00	31.44			
	3 +	180		21.90	11.70	2.10	35.28			
	3 +	188.60		20.40	10.40	2.10	32.34			
17/01/2013	3 +	188.60	56.70	20.40	10.40	2.10	32.34	31.31	1,775.11	101,330.29
	3 +	195		21.10	11.00	2.00	32.10			
	3 +	210		20.80	10.40	2.00	31.20			
	3 +	225		21.40	10.80	1.90	30.59			
	3 +	245.30		20.00	11.90	1.90	30.31			
18/01/2013	3 +	245.30	59.80	20.00	11.90	1.90	30.31	32.30	1,931.36	103,261.66
	3 +	270		19.60	12.40	2.20	35.20			
	3 +	285		19.80	10.40	2.00	30.20			
	3 +	300		20.40	10.20	2.20	33.66			
	3 +	305.10		19.80	9.40	2.20	32.12			
19/01/2013	3 +	305.10	53.10	19.80	9.40	2.20	32.12	30.34	1,610.95	104,872.60
	3 +	315		19.60	9.90	2.00	29.50			
	3 +	330		18.00	10.40	2.00	28.40			
	3 +	345		19.80	11.00	2.00	30.80			
	3 +	358.20		19.00	10.40	2.10	30.87			
21/01/2013	3 +	358.20	59.90	19.00	10.40	2.10	30.87	34.36	2,057.98	106,930.59
	3 +	375		19.60	11.00	2.60	39.78			
	3 +	390		20.00	11.00	2.20	34.10			
	3 +	405		21.60	10.80	2.20	35.64			
	3 +	418.10		20.00	9.90	2.10	31.40			
22/01/2013	3 +	418.10	58.20	21.00	9.90	2.10	32.45	30.26	1,761.31	108,691.89
	3 +	435		22.00	10.00	1.90	30.40			
	3 +	450		20.80	11.00	1.90	30.21			
	3 +	465		20.40	11.00	1.80	28.26			
	3 +	476.30		20.00	10.00	2.00	30.00			
23/01/2013	3 +	476.30	59.50	20.00	10.00	2.00	30.00	30.86	1,835.93	110,527.83
	3 +	495		19.80	11.00	2.00	30.80			
	3 +	510		20.80	11.50	2.00	32.30			
	3 +	525		22.00	10.60	1.90	30.97			
	3 +	535.80		20.80	11.00	1.90	30.21			
24/01/2013	3 +	535.80	61.30	20.80	11.00	1.90	30.21	31.12	1,907.78	112,435.60
	3 +	555		21.80	10.00	2.00	31.80			
	3 +	570		19.00	10.50	2.00	29.50			
	3 +	585		19.90	10.60	2.00	30.50			
	3 +	597.10		21.00	11.00	2.10	33.60			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO LLAMOCCTACHI

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (dia) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
25/01/2013	3 +	597.10	57.10	21.00	11.00	2.10	33.60	31.64	1,806.42	114,242.02
	3 +	615		19.90	10.00	2.00	29.90			
	3 +	630		19.00	11.00	2.00	30.00			
	3 +	645		20.00	11.50	2.00	31.50			
	3 +	654.20		21.00	10.60	2.10	33.18			
26/01/2013	3 +	654.20	56.70	21.00	10.60	2.10	33.18	30.34	1,720.22	115,962.24
	3 +	660		20.00	10.00	2.00	30.00			
	3 +	675		19.80	10.00	1.90	28.31			
	3 +	690		20.00	11.30	1.70	26.61			
	3 +	710.90		20.80	11.20	2.10	33.60			
28/01/2013	3 +	710.90	54.10	20.80	11.20	2.10	33.60	32.26	1,745.00	117,707.24
	3 +	720		22.00	10.80	2.00	32.80			
	3 +	735		20.80	10.90	2.00	31.70			
	3 +	750		22.40	11.30	1.90	32.02			
	3 +	765.00		21.80	11.00	1.90	31.16			
29/01/2013	3 +	765.00	55.00	21.80	11.00	1.90	31.16	31.27	1,719.80	119,427.03
	3 +	780		19.90	10.40	1.80	27.27			
	3 +	795		19.90	10.50	2.00	30.40			
	3 +	810		20.00	11.10	2.10	32.66			
	3 +	820.00		22.00	11.20	2.10	34.86			
30/01/2013	3 +	820.00	55.00	22.00	11.20	2.10	34.86	29.91	1,645.01	121,072.04
	3 +	840		16.86	10.00	2.00	26.86			
	3 +	855		16.93	10.60	2.30	31.66			
	3 +	870		17.00	11.00	2.00	28.00			
	3 +	875.00		17.07	11.10	2.00	28.17			
31/01/2013	3 +	875.00	60.00	17.07	11.10	2.00	28.17	28.50	1,709.72	122,781.76
	3 +	900		17.14	10.00	2.00	27.14			
	3 +	915		17.21	11.00	2.10	29.63			
	3 +	930		17.29	10.60	2.10	29.28			
	3 +	935.00		17.36	10.90	2.00	28.26			

Anexo N° 7.1.4.10 Factores que afectan el rendimiento de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS

a. Factor de tiempo "t"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE TIEMPO "t"
Excelente	60/60	1.00
	36,000/38,315	0.940
Buenas	50/60	0.83
Regulares	45/60	0.75
Deficientes	40/60	0.67

b. Factor de mano de obra "o"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"
Excelente	1.00	1.00
	0.94	0.964
Buenas	0.83	0.90
Regulares	0.75	0.80
Deficientes	0.67	0.70

c. Factor de eficiencia "E"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"	FACTOR DE EFICIENCIA "E"
Excelente	1.00	1.00
	0.964	0.906
Buenas	0.90	0.75
Regulares	0.80	0.60
Deficientes	0.70	0.47

e. Incremento de ciclo por altura "h"

$$h = \frac{\text{Altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000 \text{ m.}}$$

Altura sobre el nivel del mar

2238

h =	0.124
-----	-------

FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EXCAVADORA SOBRE ORUGAS

f. Factor de cucharón "K"

CONDICIONES	CARACTERÍSTICA	FACTOR "K"
Fácil	Excavación de suelo natural arcilloso, arcilla o suelo suave	1.1 - 1.2
Promedio	Excavación de suelo natural de tierra, como tierra arenosa y tierra seca	1.0 - 1.1
Moderada	Excavación de suelo natural arenoso con grava	0.9
Difícil	Cargue de roca dinamitada	0.7 - 0.8

g. Factor de material "m"

MATERIAL	FACTOR "m"
Suelto y amontonado, tierra. No compacta, arena, grava, suelo suave	1.0
Tierra compacta, arcilla seca, suelos con menos del 25 % de roca	0.9
Suelos duros con un contenido de roca de hasta 50 %	0.8
Roca escarificada o dinamitada, suelos con hasta 75 % de roca	0.7
Rocas areniscas y caliche	0.6

h. Factor de clima "c"

CONDICIÓN DE CLIMA	FACTOR "c"
Trabajos fuera del río	1.0
Trabajos combinados dentro y fuera del río	0.95
trabajos dentro del río	0.90

Anexo N° 7.1.4.11 Rendimiento de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC (fórmulas)

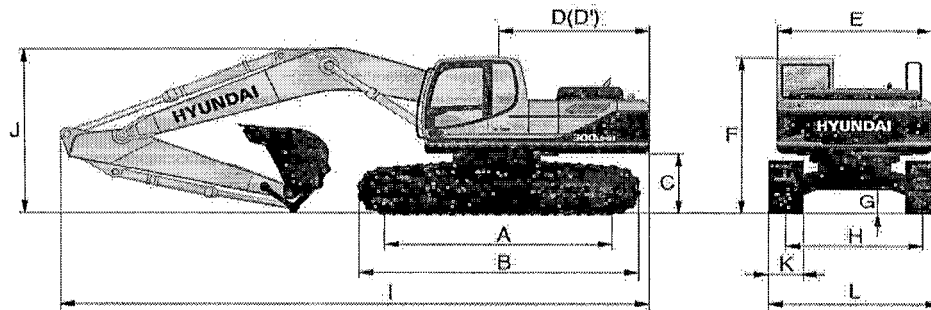
CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : EXCAVADORA SOBRE ORUGAS

MARCA : HYUNDAI

MODELO: R300LC

POTENCIA : 263 HP



CONDICIONES DE LA EXCAVADORA

Capacidad del cucharón	$q' =$	1.80	(m3)
------------------------	--------	------	------

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2238.00
Factor de tiempo	$t =$	0.94
Factor de mano de obra	$o =$	0.96
Factor de Eficiencia del trabajo $E = t * o$	$E =$	0.91
Factor de cucharón	$K =$	0.90
Factor de material	$m =$	0.90
Factor clima	$c =$	0.95
Incremento del ciclo por altura	$h =$	0.12

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q = q' * K$	1.62	(m3)
DURACION DEL CICLO (T)		17.06	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q = q * E * 3600 * m * K * c / T(1+h)$	211.94	m3/h

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 7.2.4.1 Costo de propiedad de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC
COSTO DE PROPIEDAD DE LA MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

I. CONDICIONES

Costo de lista de la maquinaria : 230,000.00 \$ (dólares americanos)
 Tiempo de vida de la maquinaria : 15,000.00 (2500 hrs por año)
 Tasa anual : 15% (a rebatir sistema financiero)
 Número de años de depreciación : 6
 Seguros : 1.20% (anual del precio de la máquina)

I.1. DEPRECIACIÓN

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Precio de lista de la máquina}}{\text{tiempo de vida de la máquina}}$$

Depreciación = 15.33 \$/hr

I.2. COSTO FINANCIERO

Financiado en 5 años
 Préstamo 230,000.00 (dólares americanos)

1er año		230,000.00	=	15%	=	\$	34500.00
2do año	46,000.00 /	184,000.00	*	15%	=	\$	27600.00
3er año	46,000.00 /	138,000.00	*	15%	=	\$	20700.00
4to año	46,000.00 /	92,000.00	*	15%	=	\$	13800.00
5to año	46,000.00 /	46,000.00	*	15%	=	\$	6900.00

Interés en 5 años = \$ 103500.00
 Entonces es el 45% de la cantidad prestada

Por lo tanto: 230,000.00 * 1.45 / 15,000.00 = 22.23 \$/hr

I.3. SEGUROS

Año	Horas al comienzo del periodo			Interés anual
1er año	15,000 =	\$	230,000.00 *	1.2% = \$ 2760.00
2do año	12,500 =	\$	191,666.67 *	1.2% = \$ 2300.00
3er año	10,000 =	\$	153,333.33 *	1.2% = \$ 1840.00
4to año	7,500 =	\$	115,000.00 *	1.2% = \$ 1380.00
5to año	5,000 =	\$	76,666.67 *	1.2% = \$ 920.00
6to año	2,500 =	\$	38,333.33 *	1.2% = \$ 460.00
final del 6to año	0000 =	\$	0000 *	1.2% = \$ 0.00

Total a pagar por el seguro es = \$ 9660.00

Por lo tanto: 9,660.00 / 15000.00 = 0.64 \$/hr

COSTO TOTAL DE PROPIEDAD = 38.21 \$/hr

Anexo N° 7.2.4.2 Costo horario de la Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC

ESTRUCTURAS DE COSTO DE INVERSIÓN

EXCAVADORA HIDRÁULICA SOBRE ORUGAS HYUNDAI 300 LC

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		15.33
Costo de financiamiento		22.23
Seguros		0.64
Total \$		38.21

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	S HORA
Motor	Carter del Motor	7.00	SAE 15W40	6.00	42.00	250	0.17
Transmisión	Caja de giro	1.60	SAE 15W40	5.36	8.58	1000	0.01
Transmisión	Caja de amortiguador	0.00	SAE 30	5.36	0.00	1000	0.00
Transmisión	Caja de mando final	5.00	SAE 30	5.36	26.80	1000	0.03
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	87.00	SAE 15W40	6.00	522.00	2000	0.26
Grasa	Grasa	5.00	EP -30	3.00	15.00	500	0.03
Total \$						0.50	

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	S HORA
Filtro de aire (P)	FLEETGUARD	1.00	-	72.88	72.88	750	0.10
Filtro de aire (S)	FLEETGUARD	1.00	-	47.81	47.81	750	0.06
Filtro de aceite	FLEETGUARD	1.00	-	18.00	18.00	250	0.07
Filtro de combustible (P)	FLEETGUARD	1.00	-	8.08	8.08	250	0.03
Filtro de combustible (S)	FLEETGUARD	1.00	-	13.31	13.31	250	0.05
Filtro de agua	FLEETGUARD	1.00	-	21.40	21.40	1000	0.02
Filtro hidráulico	FLEETGUARD	1.00	-	38.17	38.17	500	0.08
Total \$						0.41	

2.3. Elementos de desgaste

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	S HORA
Uñas	HYUDAI	5.00	-	90.42	452.10	350	1.29
Pasador de uñas	HYUDAI	5.00	-	20.12	100.60	350	0.29
Cantoneras	HYUDAI	2.00	-	200.00	400.00	500	0.80
Pernos de cantonera	HYUDAI	6.00	-	10.50	63.00	500	0.13
Tuercas de cantonera	HYUDAI	6.00	-	2.92	17.52	500	0.04
Total \$						2.55	

2.4. Tren de rodamiento

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CÓDIGO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NÚMERO DE HORAS	S HORA
Ruedas dentadas	HYUDAI	2.00	-	450.00	900.00	7000	0.13
Eslabones	HYUDAI	90.00	-	32.80	2952.00	7000	0.42
Rodillos superiores	HYUDAI	4.00	-	320.10	1280.40	7000	0.18
Rodillos inferiores	HYUDAI	14.00	-	310.69	4349.66	7000	0.62
Rueda Tensora	HYUDAI	2.00	-	680.96	1361.92	7000	0.19
Pines	HYUDAI	90.00	-	10.00	900.00	7000	0.13
Bocinas	HYUDAI	90.00	-	15.23	1370.70	7000	0.20
Zapatas 700 mm	HYUDAI	90.00	-	98.69	8882.10	7000	1.27
Kit de pernos y tuercas	HYUDAI	8.00	-	120.00	960.00	7000	0.14
Total \$						3.28	

2.5. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	6.5 gal/hora		
Costo del combustible \$		5	Total \$	32.50

2.6. Reserva de reparaciones

Mano de obra (0.25)		3.45
Repuestos (0.75)		10.35
Total \$		13.80

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))		6.53
Vigilante (0.3 * operador)		1.96
Controlador (0.2 * operador)		1.31
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **101.03**

DATOS ANALIZADOS
CAMIÓN VOLQUETE FAW

Anexo N° 7.1.5.1 Partes diarios del camión volquete Faw (noviembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
13	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:20	03:10	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
14	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:25	03:05	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				08:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
15	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:25 p.m.	02:25	00:20	02:05	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
16	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:25	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
17	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:25	03:05	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
19	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:10	03:10	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
20	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
10:00 a.m.	01:00 p.m.	03:00	00:05	02:55	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:05	02:25	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
21	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:10	03:40	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:35	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
22	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:10 p.m.	03:10	00:15	02:55	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
23	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
10:00 a.m.	01:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:05	02:25	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
24	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:05	02:45	Hora muerta en calentamiento de motor
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
26	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	12:30 p.m.	02:20	00:15	02:05	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:20	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
27	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:05	03:15	Carguío
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:15	02:45	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
28	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
10:10 a.m.	01:00 p.m.	02:50	00:20	02:30	Carguío
02:30 p.m.	05:30 p.m.	03:00	00:10	02:50	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:45	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
29	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:00 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:00 a.m.	12:30 p.m.	03:30	00:10	03:20	Carguío
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
30	11	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
06:30 a.m.	08:30 a.m.	02:00	00:05	01:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Carguío
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:05	02:25	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:55	

Anexo N° 7.1.5.2 Partes diarios del camión volquete Faw (diciembre)

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
1	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:00 p.m.	02:50	00:05	02:45	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:10	02:20	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:30	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
3	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:40 a.m.	01:00 p.m.	03:20	00:05	03:15	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
03:00 p.m.	04:30 p.m.	01:30	00:05	01:25	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
 OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
4	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	12:30 p.m.	03:20	00:05	03:15	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:20 p.m.	02:20	00:05	02:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
5	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:15	02:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:55	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
6	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	11:00 a.m.	01:50	00:20	01:30	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:10 p.m.	04:30 p.m.	02:20	00:10	02:10	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJECUTORA: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3
OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
7	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
08:00 a.m.	12:00 p.m.	04:00	00:05	03:55	horas muertas en calentamiento y rodamiento
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:30 p.m.	03:30	00:15	03:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:20		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:10	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
8	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:10	00:50	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Carguío
02:00 p.m.	05:00 p.m.	03:00	00:20	02:40	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
10	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Hora muerta en calentamiento de motor
02:00 p.m.	04:40 p.m.	02:40	00:10	02:30	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:15		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
11	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:05	03:45	Carguío
02:00 p.m.	04:30 p.m.	02:30	00:20	02:10	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:15	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
12	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:30 a.m.	08:30 a.m.	01:00	00:05	00:55	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:25	03:25	Carguío
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:15	01:45	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:45		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:05	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
13	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:10	01:20	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:20	03:30	Carguío
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:30		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				04:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
14	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
07:00 a.m.	08:30 a.m.	01:30	00:05	01:25	Hora muerta en calentamiento de motor
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Carguío
02:00 p.m.	04:45 p.m.	02:45	00:05	02:40	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:25		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				07:40	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
15	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Hora muerta calentamiento de motor y engrase
01:00 p.m.	02:00 p.m.				Almuerzo
02:00 p.m.	05:35 p.m.	03:35	00:20	03:15	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:35		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				06:50	

PARTE DIARIO DE OPERACIÓN DE EQUIPOS

OBRA: ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

MAQUINARIA: VOLQUETE MARCA FAW 15 M3

OPERADOR: FORTUNATO ALFARO PEÑA

DIA	MES	AÑO
17	12	2012

HORARIO		HORAS BRUTAS	PARALIZACIONES	HORAS NETAS	DETALLE DE PARALIZACIONES
DESDE	HASTA				
09:10 a.m.	01:00 p.m.	03:50	00:15	03:35	Hora muerta calentamiento de motor y engrase
02:00 p.m.	04:00 p.m.	02:00	00:25	01:35	Carguío
TOTAL DE HORAS PARALIZADAS DEL DÍA			00:40		
HORAS NETAS TOTALES DEL DÍA				05:10	

Anexo N° 7.1.5.3 Parte mensual del camión volquete Faw (noviembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - NOVIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 30 NOVIEMBRE 2012

FECHA	VOLQUETE FAW 15 M3		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
13/11/2012	07:45	00:35	Se inicia con el trabajo de traslado de material
14/11/2012	08:15	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
15/11/2012	07:10	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
16/11/2012	07:25	00:25	Se continúa con el trabajo de traslado de material
17/11/2012	07:40	00:40	Se continúa con el trabajo de traslado de material
18/11/2012			domingo
19/11/2012	07:20	00:30	Se continúa con el trabajo de traslado de material
20/11/2012	06:45	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
21/11/2012	04:35	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
22/11/2012	06:40	00:20	Se continúa con el trabajo de traslado de material
23/11/2012	05:55	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
24/11/2012	06:05	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
25/11/2012			domingo
26/11/2012	05:20	00:30	Se continúa con el trabajo de traslado de material
27/11/2012	06:55	00:25	Se continúa con el trabajo de traslado de material
28/11/2012	06:45	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
29/11/2012	07:30	00:30	Se continúa con el trabajo de traslado de material
30/11/2012	07:55	00:25	Se continúa con el trabajo de traslado de material

TOTAL	110:00	7:25
--------------	---------------	-------------

Anexo N° 7.1.5.4 Parte mensual del camión volquete Faw (diciembre)

PARTE MENSUAL DE LA MAQUINARIA (MES - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 FECHA : 31 DICIEMBRE 2012

FECHA	VOLQUETE FAW 15 M3		OBSERVACIONES
	HORAS TRABAJADAS	HORAS PARALIZADAS	
01/12/2012	06:30	00:20	Se continúa con el trabajo de traslado de material
02/12/2012			Domingo
03/12/2012	06:05	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
04/12/2012	06:55	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
05/12/2012	06:55	00:25	Se continúa con el trabajo de traslado de material
06/12/2012	05:05	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
07/12/2012	07:10	00:20	Se continúa con el trabajo de traslado de material
08/12/2012	07:15	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
09/12/2012			Domingo
10/12/2012	06:15	00:15	Se continúa con el trabajo de traslado de material
11/12/2012	07:15	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
12/12/2012	06:05	00:45	Se continúa con el trabajo de traslado de material
13/12/2012	04:50	00:30	Se continúa con el trabajo de traslado de material
14/12/2012	07:40	00:25	Se continúa con el trabajo de traslado de material
15/12/2012	06:50	00:35	Se continúa con el trabajo de traslado de material
16/12/2012			Domingo
17/12/2012	05:10	00:40	Se continúa con el trabajo de traslado de material
TOTAL	90:00	6:30	

Anexo N° 7.1.5.5 Resumen total de horas del camión volquete Faw

RESUMEN TOTAL DE HORAS TRABAJADAS (NOVIEMBRE - DICIEMBRE)

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA : 17 DICIEMBRE 2012

FECHA	HORAS TRABAJADAS DEL VOLQUETE FAW 15 M3			
	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO MUERTO	HORAS ACUMULADAS	
	A (min)	B (min)	C minutos	HORAS
13/11/2012	465	35	500	08:20
14/11/2012	495	35	530	08:50
15/11/2012	430	35	465	07:45
16/11/2012	445	25	470	07:50
17/11/2012	460	40	500	08:20
19/11/2012	440	30	470	07:50
20/11/2012	405	15	420	07:00
21/11/2012	275	15	290	04:50
22/11/2012	400	20	420	07:00
23/11/2012	355	35	390	06:30
24/11/2012	365	15	380	06:20
26/11/2012	320	30	350	05:50
27/11/2012	415	25	440	07:20
28/11/2012	405	35	440	07:20
29/11/2012	450	30	480	08:00
30/11/2012	475	25	500	08:20
01/12/2012	390	20	410	06:50
03/12/2012	365	15	380	06:20
04/12/2012	415	15	430	07:10
05/12/2012	415	25	440	07:20
06/12/2012	305	35	340	05:40
07/12/2012	430	20	450	07:30
08/12/2012	435	35	470	07:50
10/12/2012	375	15	390	06:30
11/12/2012	435	35	470	07:50
12/12/2012	365	45	410	06:50
13/12/2012	290	30	320	05:20
14/12/2012	460	25	485	08:05
15/12/2012	410	35	445	07:25
17/12/2012	310	40	350	05:50
TOTAL	12000	835	12835	213:55

SON DOSCIENTOS TRECE HORAS Y 55 MINUTOS

Anexo N° 7.1.5.6 Ciclos del camión volquete Faw

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
 E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
 CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m³
 DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 210 m

FECHA	13/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min:seg)		ACARREO	RETORNO
	(min:seg)	t1	t2	(min:seg)	(min:seg)
X1	6:48	0:20	0:45	4:55	2:03
X2	6:00	0:25	0:49	4:53	2:21
X3	7:09	0:36	0:35	4:35	2:20
X4	6:36	0:18	0:50	5:06	2:16
X5	6:53	0:23	0:56	5:39	2:11
X6	7:25	0:31	0:58	5:18	2:24
X7	6:55	0:30	0:49	4:59	2:20
X8	5:58	0:26	0:36	5:15	2:22
X9	6:23	0:20	0:35	5:07	2:04
X10	5:50	0:19	0:30	5:29	2:02

Xp	6:35	1:09	5:07	2:14
----	------	------	------	------

TIEMPO DE CICLO 15:07

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min:seg)	t1	t2	(min:seg)	(min:seg)
X1	6:50	0:23	0:29	4:10	2:05
X2	5:43	0:19	0:33	4:08	2:23
X3	6:52	0:30	0:19	3:53	2:22
X4	6:20	0:12	0:34	4:19	2:18
X5	6:36	0:17	0:40	4:46	2:13
X6	7:08	0:20	0:42	4:29	2:26
X7	6:38	0:24	0:33	4:13	2:22
X8	5:41	0:20	0:27	4:26	2:24
X9	6:06	0:14	0:19	4:20	2:06
X10	5:33	0:13	0:14	4:38	2:04

Xp	6:21	0:48	4:20	2:16
----	------	------	------	------

TIEMPO DE CICLO 13:46

HORAS TRABAJADAS NETAS 07:45
 MINUTOS TRABAJADOS 465

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m3

DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 330 m

FECHA	20/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min:seg)	t1	t2	(min:seg)	(min:seg)
X1	6:38	0:15	0:25	4:40	2:26
X2	5:25	0:31	0:29	4:39	2:25
X3	6:40	0:30	0:15	4:23	2:14
X4	6:05	0:18	0:30	4:50	2:32
X5	6:23	0:26	0:37	5:08	2:44
X6	6:58	0:19	0:39	5:00	2:39
X7	6:25	0:24	0:30	4:43	2:28
X8	5:23	0:20	0:26	4:57	2:04
X9	5:50	0:32	0:18	4:50	2:33
X10	5:14	0:13	0:13	5:10	2:20

Xp	6:06	0:49		4:50	2:26
----	------	------	--	------	------

TIEMPO DE CICLO 14:13

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	6:40	0:36	0:52	4:45	2:13
X2	5:48	0:41	0:56	4:44	2:34
X3	7:03	0:52	0:42	4:29	2:32
X4	6:28	0:34	0:57	4:55	2:27
X5	6:46	0:39	0:50	5:22	2:22
X6	7:20	0:47	0:39	5:05	2:36
X7	6:48	0:46	0:56	4:49	2:32
X8	5:46	0:42	0:29	5:02	2:35
X9	6:13	0:36	0:42	4:55	2:14
X10	5:37	0:35	0:37	5:04	2:12

Xp	6:27	1:26		4:55	2:26
----	------	------	--	------	------

TIEMPO DE CICLO 15:15

HORAS TRABAJADAS NETAS

06:45

MINUTOS TRABAJADOS

405

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m³

DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 300 m

FECHA	27/11/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	6:04	0:28	0:45	4:27	2:07
X2	5:30	0:33	0:49	4:26	2:28
X3	6:18	0:44	0:35	4:12	2:26
X4	5:55	0:26	0:50	4:35	2:21
X5	6:07	0:31	0:43	4:58	2:16
X6	6:30	0:39	0:32	4:43	2:30
X7	6:08	0:38	0:49	4:30	2:27
X8	5:28	0:34	0:22	4:41	2:29
X9	5:46	0:28	0:35	4:35	2:09
X10	5:22	0:27	0:30	4:51	2:07

Xp	5:55	1:11	4:36	2:20
TIEMPO DE CICLO		14:03		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	6:26	0:17	0:52	4:13	2:06
X2	5:48	0:22	0:56	4:12	2:05
X3	6:43	0:33	0:42	3:59	1:53
X4	6:17	0:15	0:57	4:21	2:13
X5	6:30	0:20	0:50	4:45	2:35
X6	6:56	0:28	0:39	4:30	2:21
X7	6:32	0:27	0:56	4:16	2:09
X8	5:46	0:23	0:29	4:28	2:19
X9	6:06	0:17	0:42	4:22	2:14
X10	5:40	0:16	0:37	4:38	2:28

Xp	6:16	1:07	4:22	2:14
TIEMPO DE CICLO		14:02		

HORAS TRABAJADAS NETAS

06:55

MINUTOS TRABAJADOS

415

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m³

DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 350 m

FECHA	04/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	6:37	0:20	1:17	4:39	2:32
X2	5:44	0:35	1:21	4:38	2:30
X3	7:00	0:38	1:07	4:23	2:16
X4	6:24	0:14	1:22	4:47	2:40
X5	6:42	0:23	1:15	5:13	3:06
X6	7:17	0:33	1:04	4:57	2:49
X7	6:44	0:31	1:21	4:42	2:35
X8	5:42	0:22	0:54	4:55	2:47
X9	6:10	0:20	1:07	4:48	2:41
X10	5:33	0:33	1:02	5:06	2:58

Xp	6:23	1:38		4:49	2:41
----	------	------	--	------	------

TIEMPO DE CICLO 15:33

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	6:11	0:23	0:45	5:08	2:44
X2	5:27	0:19	0:49	5:07	2:43
X3	6:30	0:30	0:35	4:49	2:28
X4	6:00	0:12	0:50	5:19	2:54
X5	6:15	0:17	0:43	5:39	3:21
X6	6:44	0:20	0:32	5:30	3:04
X7	6:17	0:24	0:49	5:12	2:48
X8	5:25	0:20	0:22	5:27	3:01
X9	5:48	0:14	0:35	5:19	2:54
X10	5:18	0:13	0:30	5:41	3:13

Xp	5:59	0:58		5:19	2:55
----	------	------	--	------	------

TIEMPO DE CICLO 15:13

HORAS TRABAJADAS NETAS

06:55

MINUTOS TRABAJADOS

415

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

CAPACIDAD DE LA TOLVA 15.0 m³

DISTANCIA DE ACARREO (aprox) 330 m

FECHA	11/12/2012
TURNO	Mañana

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	5:51	0:23	1:42	5:39	2:44
X2	5:16	0:30	1:46	5:37	2:43
X3	6:06	0:45	1:32	5:18	2:28
X4	5:43	0:20	1:47	5:50	2:54
X5	5:55	0:27	1:40	6:13	3:21
X6	6:18	0:38	1:29	6:03	3:04
X7	5:56	0:37	1:46	5:43	2:48
X8	5:15	0:32	1:19	6:00	3:01
X9	5:33	0:23	1:32	5:51	2:54
X10	5:09	0:22	1:27	6:15	3:13

Xp	5:42	2:06	5:51	2:55
TIEMPO DE CICLO		16:35		

TURNO	Tarde
-------	-------

N° Datos	TIEMPOS				
	CARGA	FIJO (min)		ACARREO	RETORNO
	(min)	t1	t2	(min)	(min)
X1	5:51	0:20	1:17	4:13	2:55
X2	5:16	0:25	1:21	4:12	2:38
X3	6:06	0:38	1:07	3:59	3:03
X4	5:43	0:17	1:22	4:21	2:51
X5	5:55	0:23	1:15	4:45	2:57
X6	6:18	0:33	1:04	4:30	3:09
X7	5:56	0:31	1:21	4:16	2:58
X8	5:15	0:27	0:54	4:28	2:37
X9	5:33	0:20	1:07	4:22	2:46
X10	5:09	0:18	1:02	4:38	2:34

Xp	5:42	1:36	4:22	2:51
TIEMPO DE CICLO		14:33		

HORAS TRABAJADAS NETAS

05:00

MINUTOS TRABAJADOS

300

CICLO DEL VOLQUETE FAW 15 M3

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA
E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR
CAPACIDAD DE LA TOLVA : 15.0 m³
DISTANCIA PROMEDIO DE ACARREO : 304 m

Nº MUEST	CUADRO RESUMEN DE LOS TIEMPOS DEL VOLQUETE FAW 15 M3 (min.seg)					
	FECHA	CARGA	TIJO	ACARREO	RETORNO	TIEMPO TOTAL
1	13/11/2012	6:28	0:58	4:44	2:15	14:26
2	20/11/2012	6:17	1:07	4:52	2:26	14:44
3	27/11/2012	6:06	1:09	4:29	2:17	14:03
4	04/12/2012	6:11	1:18	5:04	2:48	15:23
5	11/12/2012	5:42	1:51	5:07	2:53	15:34

TIEMPO PROMEDIO DEL CICLO DEL VOLQUETE	14 min 50 seg
---	----------------------

Anexo N° 7.1.5.7 Metrados del trabajo del camión volquete Faw

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
13/11/2012	2+	000.00	35.60	5.20	3.10	2.00	8.30	8.74	311.01	311.01
	2+	015		5.50	3.40	2.00	8.90			
	2+	030		5.60	3.10	2.10	9.14			
	2+	035.60		4.90	3.30	2.10	8.61			
14/11/2012	2+	035.00	37.60	4.90	3.30	2.10	8.61	7.80	293.14	604.15
	2+	045		4.50	3.35	2.00	7.85			
	2+	060		5.30	2.90	1.90	7.79			
	2+	072.60		4.00	3.30	1.90	6.94			
15/11/2012	2+	072.60	29.80	4.00	3.30	1.90	6.94	8.11	241.68	845.83
	2+	075		5.10	3.40	2.00	8.50			
	2+	090		5.50	3.60	1.90	8.65			
	2+	102.40		5.30	3.50	1.90	8.36			
16/11/2012	2+	102.40	33.80	5.30	3.50	1.90	8.36	8.60	290.51	1,136.34
	2+	105		5.50	3.30	2.00	8.80			
	2+	120		6.50	3.10	1.90	9.12			
	2+	136.20		5.50	2.60	2.00	8.10			
17/11/2012	2+	136.20	32.70	5.50	2.60	2.00	8.10	8.28	270.78	1,407.12
	2+	150		5.70	2.60	2.10	8.72			
	2+	168.90		5.35	3.10	1.90	8.03			
19/11/2012	2+	168.90	31.20	5.35	3.10	1.90	8.03	8.25	257.46	1,664.58
	2+	180		5.50	2.20	2.10	8.09			
	2+	195		5.50	3.10	2.00	8.60			
	2+	200.10		4.50	3.40	2.10	8.30			
20/11/2012	2+	200.10	30.00	4.50	3.40	2.10	8.30	8.46	253.76	1,918.34
	2+	210		5.50	3.60	2.00	9.10			
	2+	225		5.50	3.10	2.10	9.03			
	2+	230.10		5.00	2.80	1.90	7.41			
21/11/2012	2+	230.10	33.20	5.00	2.80	1.90	7.41	8.54	283.40	2,201.75
	2+	240		5.90	2.80	2.10	9.14			
	2+	255		5.90	3.10	2.00	9.00			
	2+	263.30		5.50	3.10	2.00	8.60			
22/11/2012	2+	263.30	33.40	5.50	3.10	2.00	8.60	8.69	290.20	2,491.95
	2+	270		5.30	3.30	2.10	9.03			
	2+	285		5.40	3.10	2.10	8.93			
	2+	296.70		5.40	2.80	2.00	8.20			
23/11/2012	2+	296.70	28.40	5.40	2.80	2.00	8.20	8.05	228.69	2,720.64
	2+	300		5.30	2.80	2.10	8.51			
	2+	315		4.50	2.50	2.00	7.00			
	2+	325.10		5.00	3.10	2.10	8.51			
24/11/2012	2+	325.10	28.70	5.00	3.10	2.10	8.51	8.35	239.54	2,960.18
	2+	330		5.30	3.30	2.00	8.60			
	2+	345		5.50	2.90	1.90	7.98			
	2+	353.80		5.50	2.80	2.00	8.30			
26/11/2012	2+	353.80	31.80	5.50	2.80	2.00	8.30	8.87	281.95	3,242.13
	2+	360		5.70	3.30	2.00	9.00			
	2+	375		5.30	3.40	2.10	9.14			
	2+	385.60		5.30	3.30	2.10	9.03			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC: PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECH A	PROGRESIVA		LONGITU D (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
				MAYOR	MENOR					
27/11/2012	2+	385.60	29.00	5.30	3.30	2.10	9.03	8.49	246.07	3,488.19
	2+	390		5.80	3.30	2.00	9.10			
	2+	405		5.00	2.80	1.90	7.41			
	2+	414.60		5.50	2.90	2.00	8.40			
28/11/2012	2+	414.60	30.20	5.50	2.90	2.00	8.40	8.79	265.46	3,753.65
	2+	420		5.20	3.30	2.10	8.93			
	2+	435		5.30	3.40	2.10	9.14			
	2+	444.80		5.90	2.80	2.00	8.70			
29/11/2012	2+	444.80	30.40	5.90	2.80	2.00	8.70	8.42	255.93	4,009.58
	2+	450		6.60	2.70	2.00	9.30			
	2+	465		5.90	2.60	1.90	8.08			
	2+	475.20		5.00	3.00	1.90	7.60			
30/11/2012	2+	475.20	30.10	5.00	3.00	1.90	7.60	8.79	264.47	4,274.04
	2+	480		5.40	3.70	1.90	8.65			
	2+	495		5.60	3.50	2.00	9.10			
	2+	505.30		6.00	3.80	2.00	9.80			
01/12/2012	2+	505.30	27.60	6.00	3.80	2.00	9.80	9.55	263.65	4,537.69
	2+	510		6.00	3.50	1.90	9.03			
	2+	525		6.90	3.40	1.90	9.79			
	2+	532.90		5.70	3.90	2.00	9.60			
03/12/2012	2+	532.90	30.80	5.70	3.90	2.00	9.60	9.36	288.33	4,826.02
	2+	540		5.90	3.50	2.10	9.87			
	2+	555		5.90	3.60	1.90	9.03			
	2+	563.70		5.00	3.95	2.00	8.95			
04/12/2012	2+	563.70	32.70	5.00	4.00	2.00	9.00	9.39	306.93	5,132.95
	2+	570		5.20	4.00	2.10	9.66			
	2+	585		6.20	4.10	1.90	9.79			
	2+	596.40		5.70	3.40	2.00	9.10			
05/12/2012	2+	596.40	29.30	5.70	3.40	2.00	9.10	8.83	258.79	5,391.74
	2+	600		5.40	3.40	2.00	8.80			
	2+	615		5.20	3.60	2.10	9.24			
	2+	625.70		5.00	2.80	2.10	8.19			
06/12/2012	2+	625.70	31.20	5.00	2.80	2.10	8.19	8.78	273.86	5,665.60
	2+	630		5.40	3.00	2.10	8.82			
	2+	645		6.10	3.40	2.00	9.50			
	2+	656.90		5.10	3.50	2.00	8.60			
07/12/2012	2+	656.90	31.30	5.10	3.50	2.00	8.60	9.06	283.62	5,949.22
	2+	660		6.50	3.30	1.90	9.31			
	2+	675		6.00	3.60	1.90	9.12			
	2+	688.20		5.80	3.90	1.90	9.22			
08/12/2012	2+	688.20	32.90	5.80	3.90	2.00	9.00	8.82	290.22	6,239.44
	2+	705		5.00	3.90	1.90	8.46			
	2+	720		6.60	3.50	1.80	9.09			
	2+	721.10		5.40	3.80	1.90	8.74			
10/12/2012	2+	721.10	32.30	5.40	3.80	1.90	8.74	9.35	301.84	6,541.28
	2+	735		5.20	3.70	2.00	8.90			
	2+	750		5.00	4.20	2.10	9.66			
	2+	753.40		6.00	3.60	2.10	10.08			

HOJA DE METRADOS

OBRA : ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO PONGORA

E. EJEC : PROYECTO ESPECIAL SIERRA CENTRO SUR

FECHA	PROGRESIVA	LONGITUD (m)	ANCHO (m)		ALTURA (m)	AREA m ²	AREA PROMEDIO (m ²)	VOLUMEN (día) m ³	VOLUMEN (acumulado) m ³
			MAYOR	MENOR					
11/12/2012	2+ 753.40	30.50	6.00	3.60	2.10	10.08	9.10	277.47	6,818.75
	2+ 765		5.20	3.70	2.10	9.35			
	2+ 780		5.10	3.60	1.90	8.27			
	2+ 783.90		5.20	3.50	2.00	8.70			
12/12/2012	2+ 783.90	30.30	5.20	3.50	2.00	8.70	8.72	264.18	7,082.93
	2+ 795		5.00	3.60	2.00	8.60			
	3+ 810		5.70	3.60	1.90	8.84			
	3+ 814.20		5.50	3.70	1.90	8.74			
13/12/2012	3+ 814.20	32.00	5.50	3.70	1.90	8.74	8.70	278.32	7,361.25
	3+ 825		5.00	3.50	2.00	8.50			
	3+ 840		5.40	3.60	1.90	8.55			
	3+ 846.20		5.40	3.60	2.00	9.00			
14/12/2012	3+ 846.20	28.70	5.40	3.60	2.00	9.00	8.70	249.76	7,611.01
	3+ 855		5.80	3.80	1.90	9.12			
	3+ 870		4.40	3.80	1.90	7.79			
	3+ 874.90		5.40	3.50	2.00	8.90			
15/12/2012	3+ 874.90	28.50	5.40	3.50	2.00	8.90	9.12	259.88	7,870.90
	3+ 885		5.60	3.60	1.90	8.74			
	3+ 900		6.40	3.60	2.00	10.00			
	3+ 903.40		5.80	3.50	1.90	8.84			
17/12/2012	3+ 903.40	29.70	5.80	3.50	1.90	8.84	9.02	268.01	8,138.90
	3+ 915		6.00	3.40	2.00	9.40			
	3+ 930		6.10	3.40	1.90	9.03			
	3+ 933.10		5.80	3.50	1.90	8.84			

Anexo N° 7.1.5.8 Factores que afectan el rendimiento del camión volquete Faw

FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRACTOR SOBRE ORUGAS

a. Factor de tiempo "t"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE TIEMPO "t"
Excelente	60/60	1.00
	12,000/12,835	0.935
Buenas	50/60	0.83
Regulares	45/60	0.75
Deficientes	40/60	0.67

b. Factor de mano de obra "o"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE TIEMPO "t"	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"
Excelente	1.00	1.00
	0.935	0.961
Buenas	0.83	0.90
Regulares	0.75	0.80
Deficientes	0.67	0.70

c. Factor de eficiencia "E"

CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE MANO DE OBRA "o"	FACTOR DE EFICIENCIA "E"
Excelente	1.00	1.00
	0.96	0.899
Buenas	0.90	0.75
Regulares	0.80	0.60
Deficientes	0.70	0.47

d. Factor de pendiente "p"

Pendiente del terreno (%)	Factor de pendiente (p)
20%	0.6
15%	0.7
10%	0.8
5%	0.9
0%	1
-5%	1.1
-10%	1.2
-15%	1.3
-20%	1.4

e. Incremento de ciclo por altura "h"

$$h = \frac{\text{Altura sobre el nivel del mar} - 1000 \text{ m.}}{10,000 \text{ m.}}$$

Altura sobre el nivel del mar 2443

h =	0.144
-----	-------

g. Factor de rodadura "r"

CONDICIÓN DE CAMINO	FACTOR "r"
Plano y firme	1.0
Mal conservado	0.95
De arena y grava suelta	0.90
Blando y sin conservación	0.85

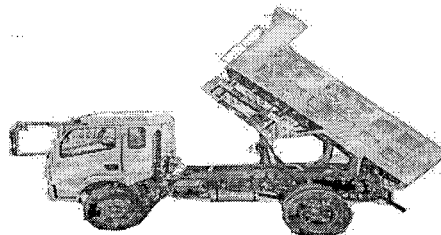
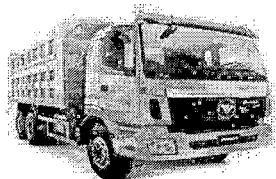
Anexo N° 7.1.5.9 Rendimiento del camión volquete Faw (fórmulas)

CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD DE MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : CAMION VOLQUETE

MARCA : FAW

POTENCIA : 207 HP



DATOS DE EL EQUIPO QUE LLENA EL VOLQUETE

Equipo	Cargador frontal		
N° de ciclos para llenar el volquete	n =	7.00	
Capacidad de cuchara del cargador	qc =	2.10	(m3)
Duración del ciclo del cargador	Tc =	1.00	(min)

DATOS DEL VOLQUETE

Velocidad con carga	Vc =	70.00	(m/min)
Velocidad vacío	Vr =	150.00	(m/min)
Tiempo fijo	tf =	1.28	(min)

CONDICIONES DE TRABAJO

Altura sobre el nivel del mar	m.s.n.m.	2443.00	
Factor de tiempo	t =	0.93	
Factor de mano de obra	o =	0.96	
Factor de Eficiencia del trabajo E=t * o	E =	0.90	
Factor de rodadura	r =	0.90	
Factor de pendiente	p =	1.10	
Incremento del ciclo por altura	h =	0.14	
Distancia de acarreo promedio	D =	304.00	(m)

RESULTADOS

PRODUCCION POR CICLO	$q=n*qc$	14.70	(m3)
DURACION DEL CICLO	$Tv=n*Tc+tf+(D/Vc)+(D/Vr)$	14.65	(min)
PRODUCTIVIDAD	$Q=60*q*E*r*p/T(1+h)$	46.80	m3/h

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 7.2.5.1 Costo de propiedad del Camión Volquete Faw
COSTO DE PROPIEDAD DE LA MAQUINARIA PESADA

MAQUINARIA : CAMIÓN VOLQUETE FAW

I. CONDICIONES

Costo de lista de la maquinaria : 85,000.00 \$ (dólares americanos)
 Tiempo de vida de la maquinaria : 15,000.00 (2500 hrs por año)
 Tasa anual : 15% (a rebatir sistema financiero)
 Número de años de depreciación : 6
 Seguros : 1.20% (anual del precio de la máquina)

I.1. DEPRECIACIÓN

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Precio de lista de la máquina}}{\text{tiempo de vida de la máquina}}$$

$$\text{Depreciación} = 5.67 \text{ \$/hr}$$

I.2. COSTO FINANCIERO

Financiado en 5 años
 Préstamo 85,000.00 (dólares americanos)

1er año		85,000.00	=	15%	=	\$	12750.00
2do año	17,000.00 /	68,000.00	*	15%	=	\$	10200.00
3er año	17,000.00 /	51,000.00	*	15%	=	\$	7650.00
4to año	17,000.00 /	34,000.00	*	15%	=	\$	5100.00
5to año	17,000.00 /	17,000.00	*	15%	=	\$	2550.00

Interés en 5 años = \$ 38250.00
 Entonces es el 45% de la cantidad prestada

Por lo tanto: 85,000.00 * 1.45 / 15,000.00 = **8.22 \\$/hr**

I.3. SEGUROS

14166.66667

Año	Horas al comienzo del periodo			Interés anual
1er año	15,000 =	\$	85,000.00 *	1.2% = \$ 1020.00
2do año	12,500 =	\$	70,833.33 *	1.2% = \$ 850.00
3er año	10,000 =	\$	56,666.67 *	1.2% = \$ 680.00
4to año	7,500 =	\$	42,500.00 *	1.2% = \$ 510.00
5to año	5,000 =	\$	28,333.33 *	1.2% = \$ 340.00
6to año	2,500 =	\$	14,166.67 *	1.2% = \$ 170.00
final del 6to año	0000 =	\$	0000 *	1.2% = \$ 0.00

Total a pagar por el seguro es = \$ 3570.00

Por lo tanto: 3,570.00 / 15000.00 = **0.24 \\$/hr**

COSTO TOTAL DE PROPIEDAD = 14.12 \\$/hr

Anexo N° 7.2.5.2 Costo horario del Camión Volquete Faw
ESTRUCTURAS DE COSTO DE INVERSIÓN
CAMIÓN VOLQUETE FAW

1. COSTOS DE PROPIEDAD		S/Hora
Depreciación de la máquina		5.67
Costo de financiamiento		8.22
Seguros		0.24
Total \$		14.12

2. COSTOS DE OPERACIÓN

2.1. Lubricantes

SISTEMA	ACCESORIO	CAPACIDAD (galones)	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Motor	Carter del Motor	9.00	SAE 15W40	6.00	54.00	250	0.22
Transmisión	Transmisión	16.00	SAE 15W40	5.36	85.76	1000	0.09
Sist. Hidráulico	Sistema Hidráulico	15.00	SAE 15W40	6.00	90.00	1000	0.09
Grasa	Grasa	3.00	EP -30	3.00	9.00	500	0.02
Total \$							0.42

2.2. Filtros

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL \$	NUMERO DE HORAS	\$ HORA
Filtro de aire (P)	FLEETGUARD	1.00	-	21.50	21.50	250	0.09
Filtro de aire (S)	FLEETGUARD	1.00	-	21.50	21.50	750	0.03
Filtro de aceite	FLEETGUARD	2.00	-	20.13	40.26	250	0.16
Filtro de combustible	FLEETGUARD	2.00	-	6.23	12.46	250	0.05
Filtro separador de agua	FLEETGUARD	1.00	-	15.14	15.14	1000	0.02
Filtro hidráulico	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	250	0.09
Filtro de caja	FLEETGUARD	1.00	-	22.90	22.90	500	0.05
Filtro de aire compresor	FLEETGUARD	1.00	-	24.50	24.50	2000	0.01
Total \$							0.50

2.3. Neumático

	PRECIO \$	
Juego de neumático (cámara y poncho protector) =	2800	
Neumático (tiempo de vida=2200 horas)		1.27
Total \$		1.27

2.4. Combustible

Consumo de combustible	Promedio	3 gal/hora	
Costo del combustible \$		5	15.00
Total \$			15.00

2.5. Reserva de reparaciones

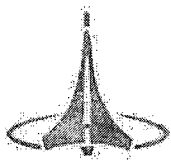
Mano de obra (0.25)	1.28	
Repuestos (0.75)	3.83	
Total \$		5.10

3. OPERACIÓN Y SERVICIOS

Operador = 1.5 (Costo de H-H de Op. de Constr. Civil (4.35\$))	6.53	
Vigilante (0.3 * operador)	1.96	
Controlador (0.2 * operador)	1.31	
Total \$		9.79

COSTO TOTAL HORARIO **Total \$** **44.93**

ANEXO 2: COSTOS Y COTIZACIONES



CATIC SUDAMERICANA S.A.

CHE TO 13-0204

Lima, 28 de Octubre del 2013

Señores

MAQUINARIAS BAUTISTA SRL

RUC20494361818

Ayacucho

De nuestra consideración:

Nos es grato dirigirnos a Uds. con el fin de Cotizarles lo siguiente:

REPUESTOS PARA 01 TRACTOR DE ORUGAS, MARCA SHANTUI, MODELO SD16

TODOS LOS REPUESTOS SON ORIGINALES SHANTUI, EL COSTO ES EN DÓLARES INCLUIDO EL IGV.

A cotinuación detallamos a pedido de su cotización:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNIT. (DÓLARES)	P. PARCIAL	DISPONIBILIDAD
1	Cuchillas	4.00	230.00	920.00	INMEDIATA
2	Cantonera derecha	1.00	500.21	500.21	INMEDIATA
3	Cantonera izquierda	1.00	500.21	500.21	INMEDIATA
4	Pernos de cuchilla	22.00	18.00	396.00	INMEDIATA
5	Tuercas de cuchilla	22.00	8.00	176.00	INMEDIATA
6	Arandela de cuchillas	22.00	6.22	136.84	INMEDIATA
7	Pernos de cantonera	12.00	20.15	241.80	INMEDIATA
8	Tuercas de cantonera	12.00	8.56	102.72	INMEDIATA
9	Arandela de cantonera	12.00	4.53	54.36	INMEDIATA
10	Punta de ripper	1.00	200.96	200.96	PEDIDO 15 DIAS
11	Pasador de punta	1.00	30.12	30.12	INMEDIATA
12	Protector de ripper	1.00	100.23	100.23	PEDIDO 15 DIAS
13	Esproket	16.00	100.00	1600.00	PEDIDO 15 DIAS
14	Pernos	64.00	4.65	297.60	INMEDIATA
15	Eslabones	80.00	25.00	2000.00	INMEDIATA
16	Rodillos superiores	4.00	220.69	882.76	PEDIDO 15 DIAS
17	Rodillos inferiores	12.00	220.69	2648.28	PEDIDO 15 DIAS
18	Rueda Tensora	2.00	320.56	641.12	PEDIDO 15 DIAS
19	Pines	76.00	20.23	1537.48	INMEDIATA
20	Bocinas	76.00	20.10	1527.60	INMEDIATA
21	Zapatas 510 mm	76.00	210.23	15977.48	INMEDIATA
22	Kit de pernos y tuercas	10.00	50.00	500.00	INMEDIATA

Validez de Oferta: 30 días

Sin otro en particular, y a la espera de sus gratas órdenes, quedamos de ustedes.

Atentamente


Ing. César Hernández Espinoza

COTIZACIÓN No 25466 COTIZACIÓN NORMAL

CLIENTE	: 102456	FECHA	: 16/08/2013
NOMBRE	: MAQUINARIAS BAUTISTA S.R.L.	MONEDA	: DÓLARES
REFERENCIA	: TRACTOR D65-EX	VENDEDOR	: OFICINA

A continuación le presentamos nuestra cotización de acuerdo a su solicitud.

Descripción	Cantidad	P. Unit.	Total	Disponible
CANTONERA DERECHA	1.00	648.38	648.38	Si
CANTONERA IZQUIERDA	1.00	648.38	648.38	Si
PERNO	12.00	22.90	274.8	Si
TUERCA	12.00	9.07	108.84	Si
ARANDELA	12.00	6.88	82.56	Si
CUCHILLA	4.00	250.39	1001.56	Si
PERNO	22.00	21.30	468.6	Si
TUERCA	22.00	9.07	199.54	Si
ARANDELA	22.00	6.88	151.36	Si
PUNTA DE RIPPER	1.00	242.10	242.1	Si
PASADOR	1.00	40.79	40.79	Si
PROTECTOR DE RIPPER	1.00	374.19	374.19	Si
ESPROKET	16.00	120.00	1920.00	No
PERNOS	64.00	4.65	297.60	Si
ESLABONES	80.00	30.00	2400.00	No
RODILLOS SUPERIORES	4.00	300.00	1200.00	Si
RODILLOS INFERIORES	12.00	300.00	3600.00	Si
RUEDA TENSORA	2.00	500.00	1000.00	No
PINES	78.00	40.00	3120.00	Si
BOCINAS	78.00	20.90	1630.20	Si
ZAPATAS 610 mm	78.00	300.00	23400.00	Si
KIT DE PERNOS Y TUERCAS	10.00	70.00	700.00	Si

Total \$ 43508.90 (INCLUIDO IGV)

* Los precios unitarios son incluido el IGV a petición del solicitante.

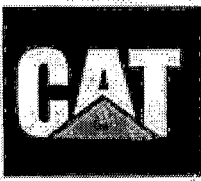
Tiempo de entrega : STOCK /SALDO 15 DÍAS

Forma de pago : CONTADO.

FLETE : LIMA

REPUESTOS ORIGINALES KOMATSU

Validez de la Oferta: 30 días



RD GENERAL BUSINESS S.A.C.

IMPORTACION Y VENTA DE REPUESTOS
CATERPILLAR - KOMATSU - JOHN DEERE - CUMMINS - MACK - VOLVO
FERRETERIA EN GENERAL

Señores	MAQUINARIAS BAUTISTA S.R.L.	Fecha	29/08/2013
Atención	312-468	Plazo de entrega	Stock: Inmediato
Validez	10 DIAS	Plazo de entrega	Importación: 5 días
Forma de Pago	CONTADO C/ENTREGA	Vendedor	GMG
Referencia	REPUESTOS		
Observaciones	REPUESTOS PARA EXCAVADORA HIDRÁULICA CAT 322 DL		

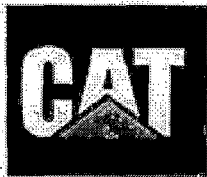
COTIZACION Nro. 02346

#	CODIGO	NOMBRE	PESO LB	DCTO	CANTID.	CANTID.	CANT. X	PRECIO	TOTAL
					PEDIDO	STOCK	IMPORTAR	UNITARIO	US\$
001	-	Uñas	CAT		5.00	5.00		95.12	475.60
002	-	Pasador de uñas	CAT		5.00	5.00		22.56	112.80
003	-	Cantoneras	CAT		2.00	2.00		250.64	501.28
004	-	Pernos de cantonera	CAT		6.00	6.00		15.00	90.00
005	-	Tuercas de cantonera	CAT		6.00	6.00		7.56	45.36
006	-	Ruedas dentadas	CAT		2.00	2.00		540.00	1,080.00
007	-	Eslabones	CAT		80.00	80.00		50.00	4,000.00
008	-	Rodillos superiores	CAT		4.00	4.00		500.00	2,000.00
009	-	Rodillos inferiores	CAT		14.00	14.00		576.12	8,065.68
010	-	Rueda Tensora	CAT		2.00	2.00		1200.00	2,400.00
011	-	Pines	CAT		88.00	88.00		10.20	897.60
012	-	Bocinas	CAT		88.00	88.00		26.30	2,314.40
013	-	Zapatas 600 mm	CAT		88.00	88.00		130.00	11,440.00
014	-	Kit de pernos y tuercas	CAT		8.00	8.00		140.00	1,120.00

Garantía LA OFRECIDA POR EL FABRICANTE **TOTAL (US\$) INC. IGV** 34,542.72

SON: TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS CON 72/100 DOLARES AMERICANOS
S.E.ú O.

Cotizado por DINO TABOADA MENDOZA
Vendedor : GALO MONTAÑEZ GUZMAN
galomontanez@hotmail.com



RD GENERAL BUSINESS S.A.C.

IMPORTACION Y VENTA DE REPUESTOS
CATERPILLAR - KOMATSU - JOHN DEERE - CUMMINS - MACK - VOLVO
FERRETERIA EN GENERAL

Señores	MAQUINARIAS BAUTISTA S.R.L.	Fecha	29/08/2013
Atención	312-469	Plazo de entrega	Stock: Inmediato
Validez	10 DIAS	Plazo de entrega	Importación: 5 días
Forma de Pago	CONTADO C/ENTREGA	Vendedor	GMG
Referencia	REPUESTOS		
Observaciones	REPUESTOS PARA EXCAVADORA HIDRÁULICA HYUNDAI 300LC		

COTIZACION Nro. 02347

#	CODIGO	NOMBRE	DCTO	CANTID.	CANTID.	CANT. X	PRECIO	TOTAL
				PEDIDO	STOCK	IMPORTAR	UNITARIO	US\$
001	-	Uñas	HYUNDAI	5.00	5.00		90.42	452.10
002	-	Pasador de uñas	HYUNDAI	5.00	5.00		20.12	100.60
003	-	Cantoneras	HYUNDAI	2.00	2.00		200.00	400.00
004	-	Pernos de cantonera	HYUNDAI	6.00	6.00		10.50	63.00
005	-	Tuercas de cantonera	HYUNDAI	6.00	6.00		2.92	17.52
006	-	Ruedas dentadas	HYUNDAI	2.00	2.00		450.00	900.00
007	-	Eslabones	HYUNDAI	90.00	90.00		32.80	2,952.00
008	-	Rodillos superiores	HYUNDAI	4.00	4.00		320.10	1,280.40
009	-	Rodillos inferiores	HYUNDAI	14.00	14.00		310.69	4,349.66
010	-	Rueda Tensora	HYUNDAI	2.00	2.00		680.96	1,361.92
011	-	Pines	HYUNDAI	90.00	90.00		10.00	900.00
012	-	Bocinas	HYUNDAI	90.00	90.00		15.23	1,370.70
013	-	Zapatas 700 mm	HYUNDAI	90.00	90.00		98.69	8,882.10
014	-	Kit de pernos y tuercas	HYUNDAI	8.00	8.00		120.00	960.00

Garantía LA OFRECIDA POR EL FABRICANTE **TOTAL (US\$) INC. IGV** **23,990.00**

SON: VEINTITRÉS MIL NOVECIENTOS NOVENTA CON 00/100 DOLARES AMERICANOS

S.E.ú O.

Cotizado por DINO TABOADA MENDOZA

Vendedor : GALO MONTAÑEZ GUZMAN

galomontanez@hotmail.com

ANEXO 3: MECÁNICA DE SUELOS



INGENIEROS CONSULTORES
LABORATORIO GEOTECNICO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO C 33 - 83

PROYECTO ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES

SOLICITA LUIGUI A. GARCÍA BAUTISTA

CANTERA RÍO YUCAES

MATERIAL ESTADO NATURAL

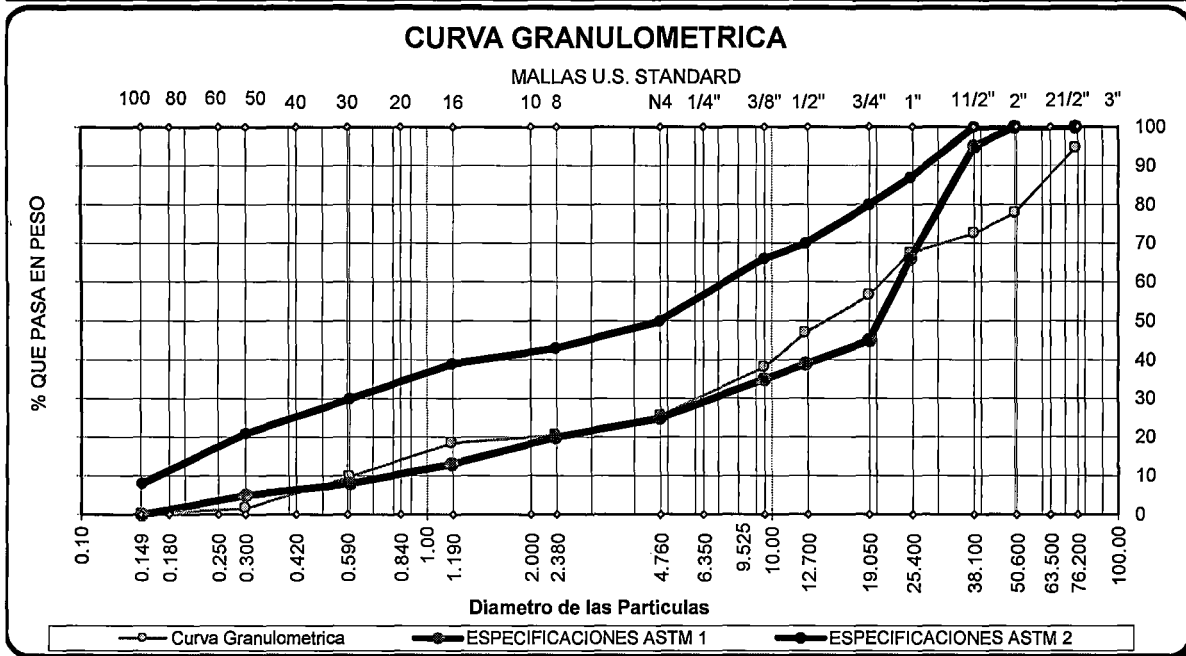
Fecha 12/02/2013

PESO INICIAL SECO (gr) : 10826.90

M. Fineza 3.21

PESO LAVADO SECADO (gr) : 10646.70

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES	
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C-33	
3"	75.00	590.00	5.45	5.45	94.55	100	100
2"	50.00	1800.00	16.63	22.07	77.93	100	100
1 1/2"	38.10	580.60	5.36	27.44	72.56	95	100
1"	25.00	554.00	5.12	32.55	67.45	66	87
3/4"	19.00	1182.50	10.92	43.48	56.52	45	80
1/2"	12.50	1036.00	9.57	53.04	46.96	39	70
3/8"	9.50	956.00	8.83	61.87	38.13	35	66
Nº4	4.75	1358.00	12.54	74.42	25.58	25	50
Nº8	2.36	550.00	5.08	79.50	20.50	20	43
Nº16	1.18	215.10	1.99	81.48	18.52	13	39
Nº30	0.60	950.80	8.78	90.27	9.73	8	30
Nº50	0.30	885.00	8.17	98.44	1.56	5	21
Nº100	0.15	153.00	1.41	99.85	0.15	0	8
FONDO		15.90	0.15	100.00	0.00	0	0
LAVADO		0.00					



PROPIEDADES FISICAS

PESO ESPECIFICO	2.48	KG/M3
-----------------	------	-------

GEOTECNSAL S.A. S.R.L.

 José M. Salvatierra Cerda
 GERENTE



INGENIEROS CONSULTORES
LABORATORIO GEOTECNICO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

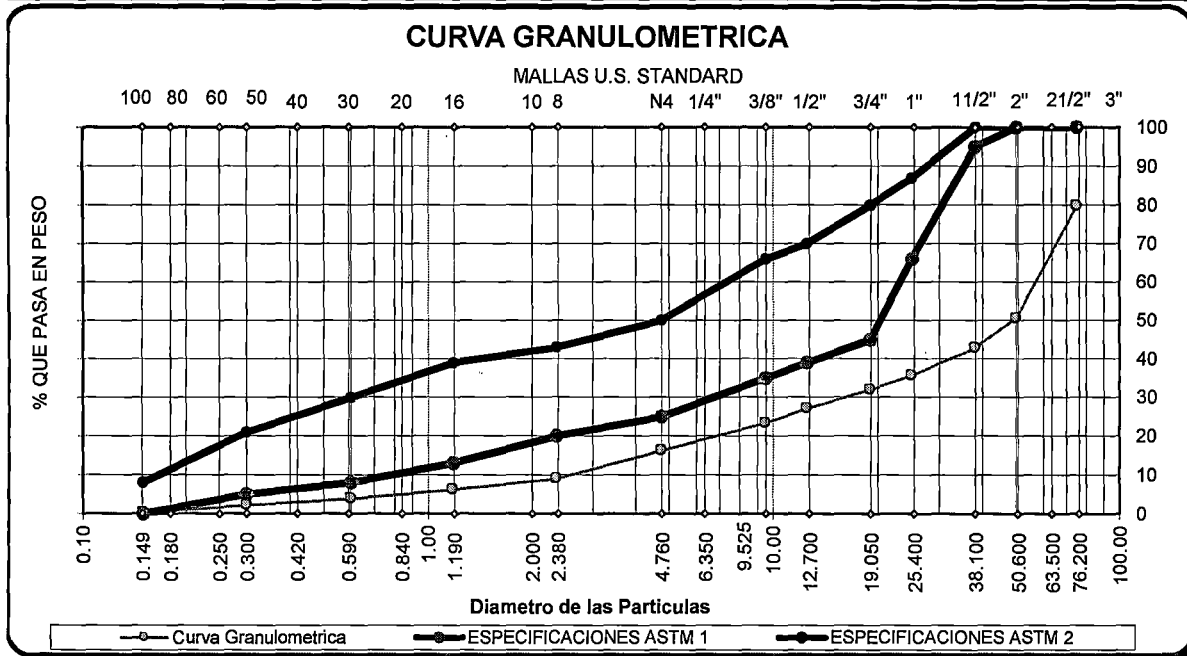
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO C 33 - 83

PROYECTO ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
SOLICITA LUIGUI A. GARCÍA BAUTISTA
CANTERA RÍO PONGORA
MATERIAL ESTADO NATURAL

PESO INICIAL SECO (gr) : 7621.60
PESO LAVADO SECADO (gr) : 7421.20

Fecha 12/02/2013
M. Fineza 4.72

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES	
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C-33	
3"	75.00	1540.00	20.21	20.21	79.79	100	100
2"	50.00	2230.00	29.26	49.46	50.54	100	100
1 1/2"	38.10	580.60	7.62	57.08	42.92	95	100
1"	25.00	554.00	7.27	64.35	35.65	66	87
3/4"	19.00	280.00	3.67	68.03	31.97	45	80
1/2"	12.50	370.00	4.85	72.88	27.12	39	70
3/8"	9.50	290.00	3.80	76.68	23.32	35	66
Nº4	4.75	540.00	7.09	83.77	16.23	25	50
Nº8	2.36	550.00	7.22	90.99	9.01	20	43
Nº16	1.18	215.10	2.82	93.81	6.19	13	39
Nº30	0.60	180.00	2.36	96.17	3.83	8	30
Nº50	0.30	123.00	1.61	97.78	2.22	5	21
Nº100	0.15	153.00	2.01	99.79	0.21	0	8
FONDO		15.90	0.21	100.00	0.00	0	0
LAVADO		0.00					



PROPIEDADES FISICAS

PESO ESPECIFICO	2.8 Kg/m ³
-----------------	-----------------------

José M. Salvatierra Cerdá
 GERENTE



INGENIEROS CONSULTORES
LABORATORIO GEOTECNICO

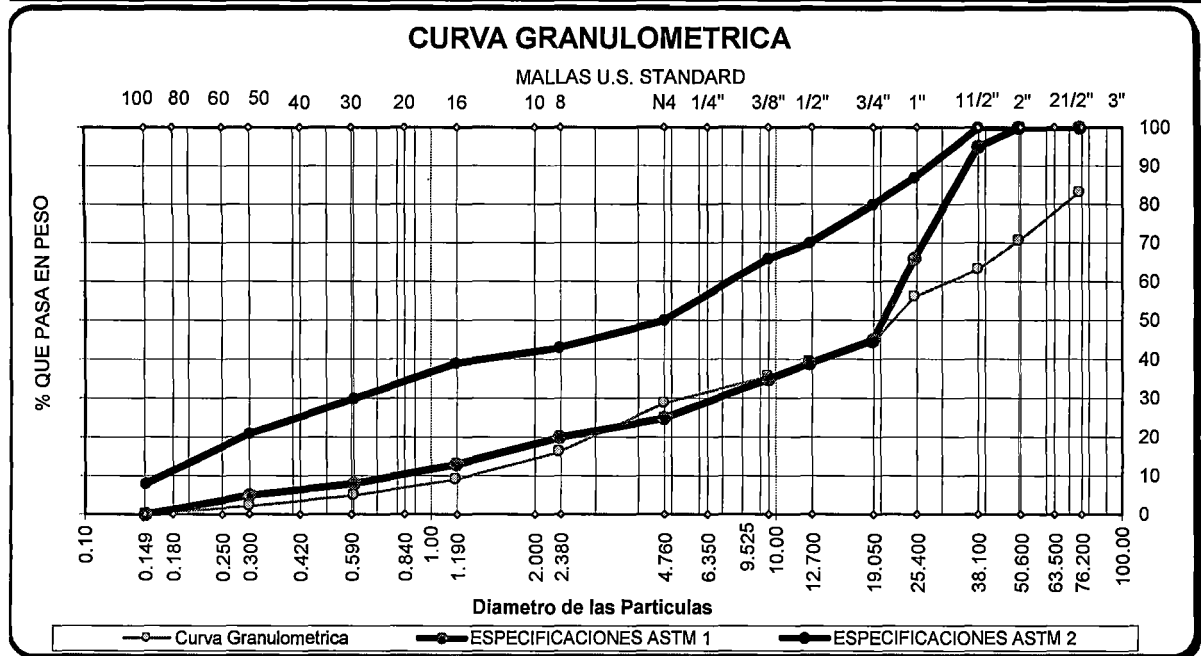
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO C 33 - 83

PROYECTO ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACIÓN DEL RÍO YUCAES
SOLICITA LUIGUI A. GARCÍA BAUTISTA
CANTERA RÍO CACHI-LLAMOCCTACHI
MATERIAL ESTADO NATURAL
PESO INICIAL SECO (gr) : 7826.73
PESO LAVADO SECADO (gr) : 7496.52

Fecha 12/02/2013
M. Fineza 3.07

MALLA	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		PORCENTAJES ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES	
		(gr)	(%)	Retenido	Pasa	ASTM C-33	
3"	75.00	1320.00	16.87	16.87	83.13	100	100
2"	50.00	980.00	12.52	29.39	70.61	100	100
1 1/2"	38.10	580.60	7.42	36.80	63.20	95	100
1"	25.00	554.00	7.08	43.88	56.12	66	87
3/4"	19.00	940.23	12.01	55.90	44.10	45	80
1/2"	12.50	370.00	4.73	60.62	39.38	39	70
3/8"	9.50	290.00	3.71	64.33	35.67	35	66
Nº4	4.75	540.00	6.90	71.23	28.77	25	50
Nº8	2.36	980.00	12.52	83.75	16.25	20	43
Nº16	1.18	560.00	7.15	90.90	9.10	13	39
Nº30	0.60	320.00	4.09	94.99	5.01	8	30
Nº50	0.30	223.00	2.85	97.84	2.16	5	21
Nº100	0.15	153.00	1.95	99.80	0.20	0	8
FONDO		15.90	0.20	100.00	0.00	0	0
LAVADO		0.00					



PROPIEDADES FISICAS

PESO ESPECIFICO	2.56 Kg/m ³
------------------------	------------------------

José M. Salvatierra Cerda
 GERENTE

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO

Fig. N° 11. Excavadora sobre orugas realizando trabajos en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”



Fig. N° 12. Movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre orugas en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”



Fig. N° 13. Medición de las secciones del movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre orugas en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”



Fig. N° 14. Excavadora sobre orugas haciendo la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Yucaes”



Fig. N° 15. Tractor sobre orugas Komatsu dentro del río realizando la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”



Fig. N° 16. Movimiento de tierra realizado por el tractor sobre orugas Shantui en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

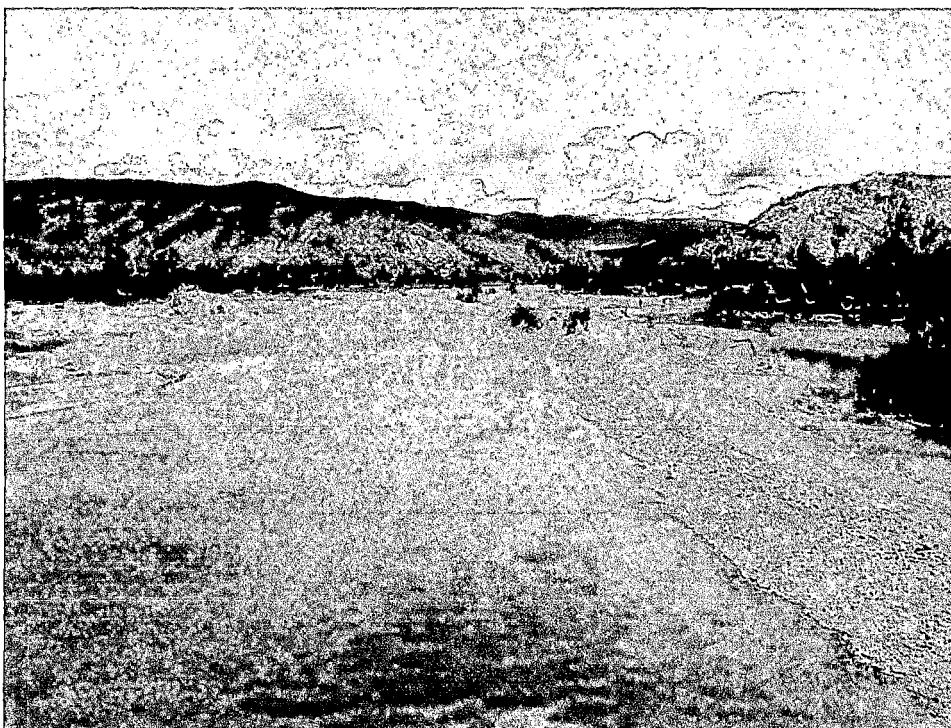


Fig. N° 17. Medición de las secciones del movimiento de tierra realizado por el tractor sobre orugas Shantui en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”



Fig. N° 18. Carguío del camión volquete Faw en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

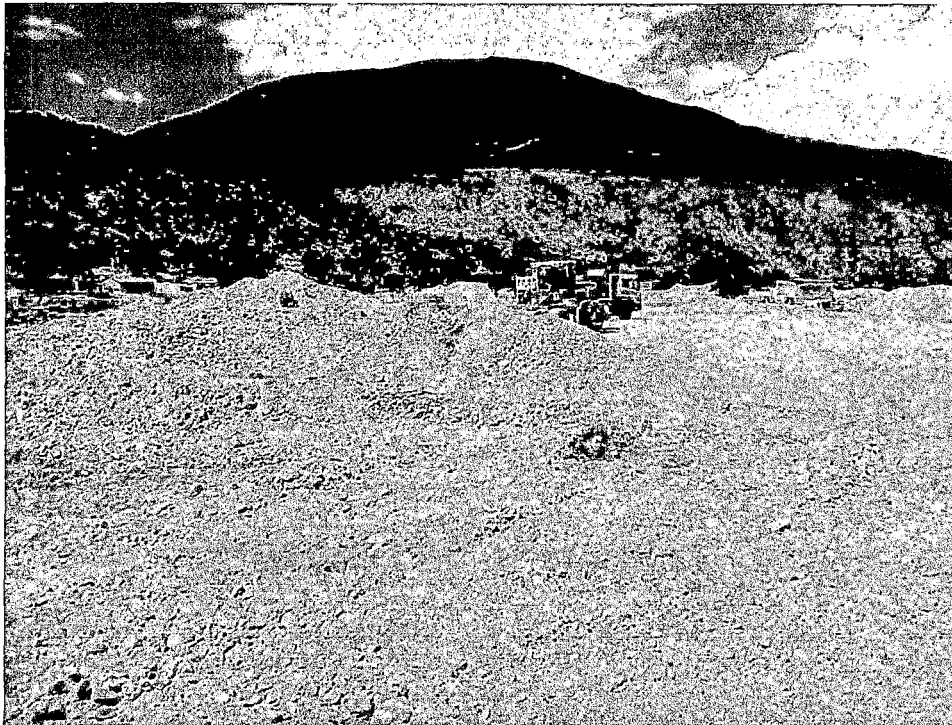


Fig. N° 19. Maquinarias que se utilizaron en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

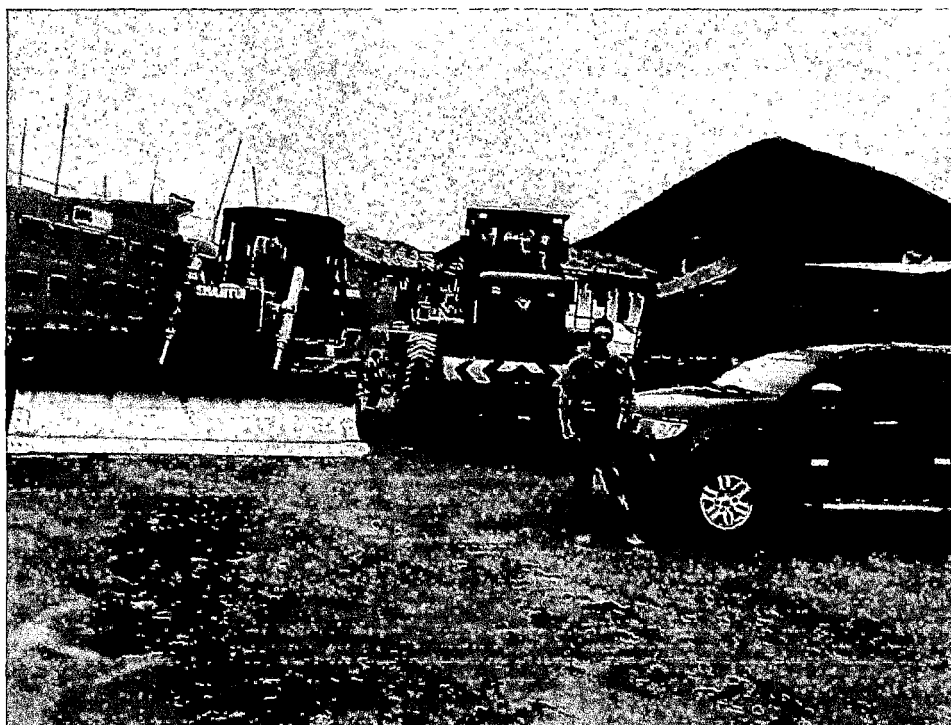


Fig. N° 20. Tractor sobre oruga Shantui realizando trabajos fuera del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Pongora”

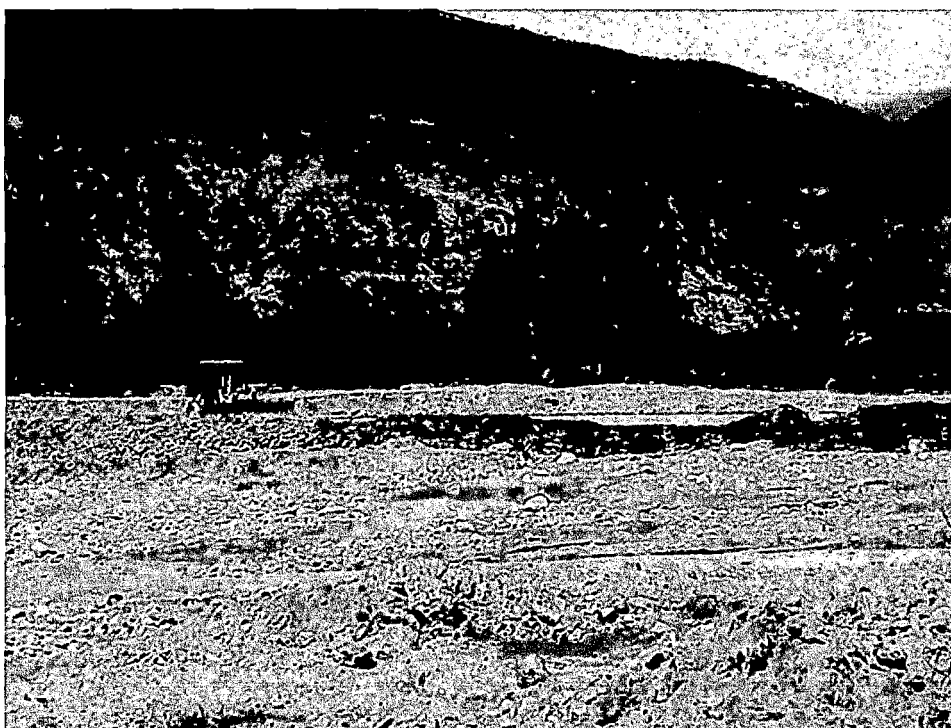


Fig. N° 21. Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando trabajos fuera del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”

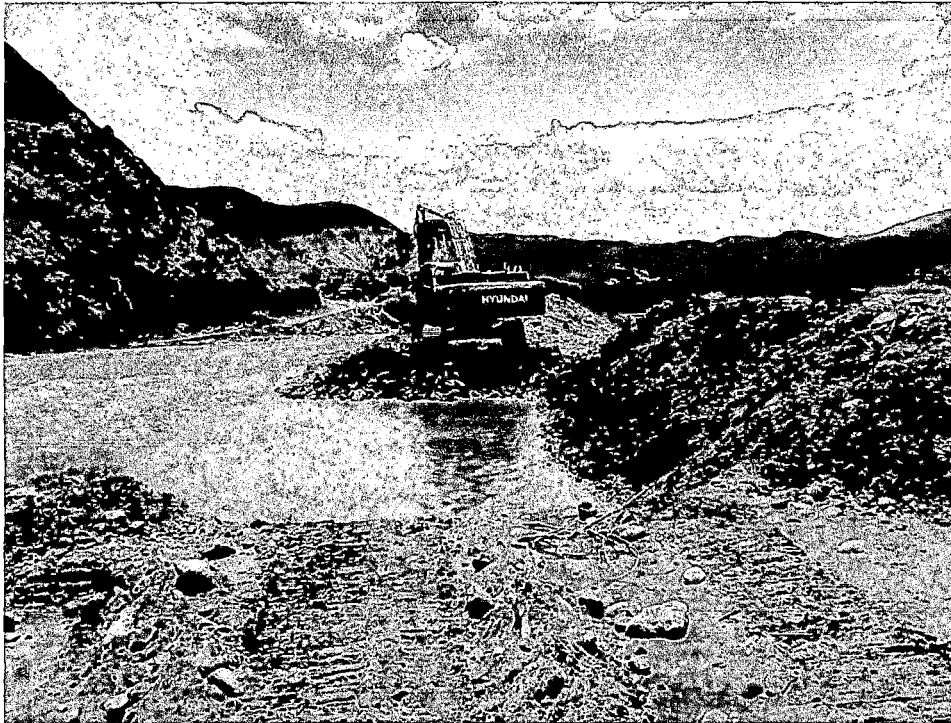


Fig. N° 22. Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando trabajos dentro del río en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”



Fig. N° 23. Excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC realizando la conformación de dique en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”



Fig. N° 24. Movimiento de tierra realizado por la excavadora sobre oruga Hyundai 300 LC en el proyecto “Encauzamiento y Descolmatación del río Llamocctachi”

