

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“PROPUESTAS DE MANIOBRAS CON
MAQUINARIA PESADA PARA OPTIMIZAR EL
MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CARACHUGO
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Jesus Orlando Acuña Paisig

Asesor:

Mcs. Ing. Erlyn Giordany Salazar Huamán

Cajamarca - Perú

2022

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. MÉTODOS.....	21
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	41
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	50
Referencias.....	54
ANEXOS.....	56
Fotos en área laboral.	56
Tablas de especificaciones técnicas.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones de la Excavadora CAT 336 DL	28
Figura 2. Partes de la Excavadora CAT 336 DL.	29
Figura 3. Maniobras teóricas excavadoras dadas por fabricante.	30
Figura 4: Dimensiones del tractor CAT D6T XL	35
Figura 5. Abaco para calcular maniobras máximos teóricos tractor de orugas.	36
Figura 6. Maniobras teóricas.....	50

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula de maniobra A	12
Ecuación 2. Fórmula de maniobra B.....	12
Ecuación 3. Disponibilidad Mecánica	23
Ecuación 4. Utilización de los equipos	24
Ecuación 5. Producción Normal	25
Ecuación 6. Determinación del maniobra de una excavadora.	31
Ecuación 7. Determinación del factor de llenado.	32
Ecuación 8. Maniobra en m ³ /h.....	37
Ecuación 9. Tiempo de ciclo completo.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	21
Tabla 2. Porcentajes de abundamiento.....	25
Tabla 3. Factores de eficiencia E por condiciones de obra.....	26
Tabla 4. Eficiencia Horaria.	26
Tabla 5. Capacidad del cucharón.....	31
Tabla 6. Factor de Eficiencia Horaria.	32
Tabla 7. Características de volquete.	36
Tabla 8. Resumen de maniobras teóricas de distancias de acarreo.....	37
Tabla 9. Maquinaria pesada a utilizar.	41
Tabla 10. Maniobra diario de la excavadora CAT 336 DL	41
Tabla 11. Maniobra diario de Tractor CAT D6T XL en empuje.....	42
Tabla 12. Tiempo y maniobra de ciclo de los transportes de Volquete Volvo.....	43
Tabla 13. Maniobras teóricas de distancias de acarreo con Volquete Volvo	51

RESUMEN

La presente tesis se desarrolló en la Minera Yanacocha en la zona denominada CARACHUGO 14 en Cajamarca, Perú, con el objetivo general proponer maniobras con maquinaria para optimizar el movimiento de tierras en Carachugo 2022. Así mismo comparar estas maniobras de equipo pesado con las maniobras teóricas. Para la realización de este proyecto se recopiló información entre los meses de julio y septiembre del 2021, mediante observación directa, medición y registro en formatos de reporte diario y de control de equipos.

La funcionalidad de la maquinaria pesada que se detalla en esta investigación enfocada de acuerdo al tipo de material involucrado, nombrando las limitaciones y las características que inciden en la elección de ella, según sean las propiedades del suelo en que se trabaja. Como uno de los objetivos específicos de la investigación es optimizar el movimiento de tierras, usando maquinaria pesada, para las actividades de carguío con EXCAVADORA CAT 336DL con capacidad de 2.5 m³, empuje TRACTOR CAT D6T XL con capacidad de empuje de 1200m³/h y acarreo con VOLQUETE VOLVO 15 m³. Las maniobras reales obtenidos serán comparados con las maniobras dados por el fabricante, identificando factores adversos propios de un proyecto minero como son: clima, fallas mecánicas y operador. De dicha comparación se ha logrado determinar que las maniobras reales son menores a los indicados por el fabricante; así tenemos que la maniobra teórico para la excavadora CAT 336DL es de 450.00 m³/hora, y su maniobra real con horas efectivas es de 298.48 m³/hora, para el tractor CAT D6T XL su maniobra teórica es de 552 m³/h y su maniobra real con horas efectivas es de 421.87 m³/hora; finalmente para el volquete su maniobra teórica a una distancia de 2.60 km es de 90.28 m³/h y su maniobra real en ciclo promedio/min es de 13.47%.

Palabras clave: Maniobra, maquinaria pesada, ejecución, actividad.

ABSTRACT

This thesis project was developed at Minera Yanacocha in the area called CARACHUGO 14 in Cajamarca, Peru, with the general objective of evaluating the performance of heavy machinery for the construction project of PAD CARACHUGO 14. Also compare these heavy equipment performances with the theoretical performances. In order to carry out this project, information was collected between the months of July and September 2021, through direct observation, measurement and recording in daily report and equipment control formats.

The functionality of the heavy machinery that is detailed in this project is focused according to the type of material involved, naming the limitations and characteristics that affect the choice of it, depending on the properties of the soil in which it is worked. As one of the specific objectives of the research is to optimize real performance in earthworks, using heavy machinery, for loading activities with CAT 336DL EXCAVATOR with 2.5 m³ capacity, CAT D6T XL TRACTOR with a push capacity it is 1200 m³/h, and 15 m³ VOLVO TIPPER. The real yields obtained will be compared with the yields given by the manufacturer, identifying adverse factors typical of a mining project such as: weather, mechanical failures and operator. From this comparison it has been possible to determine that the real yields are lower than those indicated by the manufacturer; thus we have that the theoretical performance for the CAT 336DL excavator is 450.00 m³ / hour, and its real performance with effective hours is 298.48 m³ / hour, for the CAT D6T XL tractor its theoretical performance is 552 m³ / h and its actual performance with effective hours it is 421.87 m³ / hour; finally for the tipper the theoretical performance at a distance of 2.60 km is 90.28 m³ / h and its real performance in average cycle / min is 13.47%.

Keywords: Maneuver, heavy machinery, execution, activity

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Adauto, C. (2017). ANÁLISIS COMPARATIVO DE MANIOBRAS DE COSTOS ENTRE DOS MÁQUINAS EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN. Lima.
- Bazauri, E., & Tauma, L. (2019). COMPARACIÓN DEL MANIOBRAS EN CAMPO Y LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE DE LA MAQUINARIA PESADA EN UNA MINA DE CAJAMARCA, 2019. Cajamarca.
- Catacora, J. (2019). MANIOBRAS EFECTIVO Y MANIOBRAS ESPERADO DE LA MAQUINARIA DE C Y M VIZCARRA EN LA MINA SAN RAFAEL, SAN ROMÁN, JULIACA, PUNO. Moquegua.
- Caterpillar, M. d. (2010). Manual de maniobras . Illinois.
- Chiriboga, G., & Rivera, M. (2013). Equipo caminero para movimiento de tierras características y cálculo de maniobras de la maquinaria. Guayaquil.
- Gómez, A. (2019). INCREMENTAR EL MANIOBRAS EN LAS EXCAVADORAS CAT 336DL REDUCIENDO LOS TIEMPOS IMPRODUCTIVOS EN MEJORA DE LA PRODUCCIÓN DE RELLENO MASIVO EN MINERA TAHOE PERÚ LA ARENA S.A. Trujillo .
- Huatay, M. (2014). MANIOBRAS DE LA MAQUINARIA PESADA EN EL PROYECTO CIERRE DE MINA PACHACUTEC, LA QUINUA • YANACOCCHA • CAJAMARCA. Cajamarca.
- Huingo, N. (2013). EVALUACIÓN DE MANIOBRAS DE MAQUINARIA PESADA EN LA EJEC-..CIÓN DE CIERRES DE MINA • CASO MAQUI MAQUI NORTE • CAJAMARCA. Cajamarca.
- Ibáñez, W. (2011). Costos y Tiempos en Carreteras. Lima.
- Malpica, C. (2014). “EVALUACIÓN DE MANIOBRAS DE EQUIPOS EN LAS OPERACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EL MINADO CERRO NEGRO YANACOCCHA – CAJAMARCA”.

Ovando, C. s. (1984). Consideraciones sobre la selección y cálculo de producción de maquinaria pesada para movimiento de tierras. Guatemala.

Saucedo, M. H. (2001). FUNDAMENTOS INGENIERILES EN CONSTRUCCIONES.
Cajamarca.

Trout, J. (2020). GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y MINERÍA Lima-Perú.