



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD REAL DE LA
MAQUINARIA EMPLEADA EN LOS PROYECTOS
DE VÍAS TERRESTRES DE YUCATÁN”**

TESIS

PRESENTADA POR:

I.C. AARON ALBERTO POOL RODRÍGUEZ

EN OPCIÓN AL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA

OPCIÓN CONSTRUCCIÓN

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
2019

“Aunque este trabajo hubiere servido para el Examen de Grado y hubiere sido aprobado por el sínodo, sólo el autor es responsable de las doctrinas emitidas en él.”

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la beca que me dio la oportunidad de completar mis estudios en un posgrado del programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNCP)

A la Facultad de Ingeniería de la UADY por haberme brindado un espacio y la oportunidad de estudiar un posgrado.

A mi asesor por su apoyo y atención durante la realización de la presente investigación.

A mi esposa Rebeca, por su apoyo, respaldo y ánimo brindado durante la realización de mis estudios.

RESUMEN

Conocer la productividad de los equipos de construcción proporciona información importante para los procesos de planeación, estimación de costos y control de la obra. Por otra parte, la pavimentadora es una maquinaria importante en los trabajos de vías terrestres, ya que su función es colocar la superficie de rodadura de concreto asfáltico. Después de realizar la revisión bibliográfica correspondiente no se encontraron indicios de que se haya estudiado la productividad de este equipo de construcción en el ámbito local.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar la productividad real de la pavimentadora, así como los factores que provocan su variabilidad. Como parte del estudio realizado se observó el trabajo de cuatro diferentes pavimentadoras durante 50 jornadas de trabajo realizadas en dieciocho proyectos de pavimentación.

Para lograr este objetivo primero se utilizó el método del cronometro, esto con el fin de obtener la duración de cada una de las tareas que la pavimentadora realizó. De igual forma en cada jornada de observación se midió la productividad como la relación entre el volumen de material procesado y el tiempo total invertido. Posteriormente, con los datos de duración de las tareas y su correspondiente clasificación, fueron calculados los porcentajes de tiempo destinados a cada uno de los rubros de trabajo productivo e improductivo. Los valores de productividad de cada jornada se utilizaron para el cálculo de la línea base así como del umbral de productividad, con base en los cuales se identificaron los días anormales de productividad. Considerando los incidentes de cada día anormal, se identificaron los factores que produjeron variabilidad en los valores de productividad. Finalmente la productividad promedio de cada una de las pavimentadoras fue comparada con la productividad nominal calculada de acuerdo con las pautas del fabricante. Es importante mencionar que el cálculo de la productividad nominal implicó obtener también la velocidad de pavimentación.

Los resultados obtenidos arrojaron lo siguiente: El promedio de la productividad real obtenido en este estudio fue de 18.73 m³/h, el cual está muy por debajo de las capacidades máximas teóricas propuestas en los catálogos de fabricantes: entre 1125 y 1360 m³/h. Es importante destacar que también la velocidad promedio de pavimentación, que resultó de 0.395 km/h, también estuvo muy por debajo de las velocidades máximas sugeridas en los catálogos de los fabricantes: entre 3.66 km/h y 6.84 km/h. Por otro parte los porcentajes de tiempo destinado a las categorías de trabajo productivo e improductivo en este estudio resultaron en 59.55% y 40.45% respectivamente. Finalmente, los factores que se identificaron como inhibidores de la productividad de las máquinas observadas en este estudio, fueron: la planeación y logística del proyecto; las especificaciones y el diseño del proyecto; los paros imprevistos; la experiencia de los transportistas de material; y la suficiencia de carpeteros.

De acuerdo con lo anterior, para aumentar la productividad de las pavimentadoras se recomienda: determinar el número óptimo de camiones para el suministro de material, analizar las especificaciones y diseño del proyecto para determinar la adecuada cantidad de recursos (ejemplo: Carpeteros), verificar el cumplimiento de actividades críticas anteriores a la pavimentación (tales como el poreo y el trazo), y finalmente, emplear transportistas de material con la habilidad y experiencia adecuadas para este tipo de trabajo.

ABSTRACT

Productivity rates of construction equipment become a much-needed information when planning and controlling the schedule and cost of a given project. However, the information on the performance of construction equipment is very limited in the local context. Therefore, this research work aimed at determining the actual productivity of at least one of such equipment, particularly of the asphalt paver finisher, as well as identifying the particular factors that makes its performance varying. The paver finisher is very relevant to the construction of road projects, given that it is required to lay the asphalt on the roads under construction.

Four different units of such equipment were observed when performing work in eighteen paving projects in Merida. The chronometer method was applied to obtain the duration of every task performed the paver finishers along fifty workdays. The measuring of the corresponding productivity rate was also accomplished for each workday. The productivity was computed as the relation of amount of work completed during the day (volume of material installed) and the total time dedicated to such work. The percent of time the equipment dedicated to the different categories of productive and unproductive work were also computed for each workday, in order to facilitate the identification of factors that affected the productivity of the equipment. A base line and a productivity threshold were calculated with the productivity values previously collected. Based on these two parameters the workdays with atypical productivity values were identified (values above the base line or below the productivity threshold). The factors that caused atypical variability on the productivity of equipment, were identified by appraising relevant information and incidences on every workday. Finally, the average productivity, computed with the fifty productivity values previously collected, was compared to the nominal productivity that was calculated according to the criteria provided by manufacturers of the equipment.

The following results were attained: the average real productivity in this study was 18.78 m³/h, which is well below the values proposed in handbooks of manufacturers

(i.e. between 1125 y 1360 m³/h). It is also important to highlight the average paving speed attained a value of 0.395 km/h, which is well below the maximum paving speeds proposed by the manufacturers. The average percentage of productive work was 59.55%, while the unproductive work was 40.45%. Although only 24.27% of total work was observed as direct work. Finally, the main factors that inhibited the productivity of the observed machines were: the planning and logistics of the project; the specifications and design of the project; unforeseen stoppages; the experience of the carriers of material; and the sufficiency of paving workers.

According to these results, the following recommendations are proposed in order to increase the productivity of pavers: determining the optimal number of trucks for supplying the materials; analyzing project specifications and design in order to determine the appropriate amount of resources (e.g. paver workers); verifying the fulfillment of critical activities prior to paving (such as impregnating and plotting); and finally, employing material haulers with appropriate skills and experience for this type of work.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	v
CONTENIDO.....	vii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABLAS.....	xiv
CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Preguntas de investigación.....	5
1.4 Objetivo general.....	5
1.5 Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Factores que afectan la productividad de la maquinaria.....	6
2.2 Determinación de la productividad nominal	11
2.2.1 Productividad nominal según el manual de Caterpillar.....	12
2.2.1.1 Determinación de la productividad nominal de una pavimentadora según el manual de Caterpillar.	12
2.3 Determinación de la productividad real.....	13
2.3.1 Medición del trabajo.	14

2.3.3 Estudios de tiempo.....	15
2.4 El estudio de la productividad de la maquinaria.....	19
2.4.1 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto internacional	19
2.4.2 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto nacional	24
2.4.3 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto local.....	25
2.5 Conclusiones de la revisión bibliográfica	25
CAPITULO III	27
METODOLOGÍA.....	27
3.1 Definición de la investigación.....	27
3.2 Definición de la muestra	27
3.3 Medición de la productividad de la pavimentadora	29
3.3.1 Formato para la recolección de datos en el sitio	30
3.3.1.1 Ejemplo de llenado del formato para la recolección de datos	33
3.3.2.1 Ejemplo de medición de la productividad real diaria.	36
3.3.3.1 Ejemplo de la obtención de porcentajes del trabajo productivo e improductivo.....	40
3.4 Medición de la velocidad de pavimentación de la maquinaria.....	43
3.4.1 Ejemplo del cálculo de la velocidad de avance	44
3.5 Análisis de la productividad	45
3.5.1 Cálculo de la línea base y del umbral de productividad	45
3.5.2 Determinación de los factores que afectan la productividad real	46
3.6 Comparación entre la productividad nominal y la productividad real.	47

CAPITULO IV	48
RESULTADOS.....	48
4.1 Resultados de la productividad real de las pavimentadoras	48
4.1.2 Productividad real de la pavimentadora B.....	51
4.1.3 Productividad real de la pavimentadora C.....	52
4.1.4 Productividad real de la pavimentadora D.....	53
4.2 Resultado del análisis de la productividad: Línea base de la productividad y umbral de productividad	54
4.3 Resultado de la distribución de los rubros de trabajo	57
4.3.1 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora A.....	59
4.3.2 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora B.....	61
4.3.3 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora C.....	62
4.3.4 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora D.....	64
4.4 Velocidades de pavimentación logradas.....	66
4.4.1 Resultado de las Velocidades de pavimentación en la maquinaria A	67
4.4.2 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria B	67
4.4.3 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria C	68
4.4.4 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria D	69
4.4.5 Discusión acerca de la velocidad de pavimentación real	70
4.5 Factores que afectaron la productividad de las pavimentadoras	71
4.5.1 Factores identificados en los días con productividades por encima de la línea base	72

4.5.2 Factores identificados en los días con productividades por debajo del umbral de productividad.....	74
4.5.3 Discusión acerca de los factores encontrados los cuales provocan variación en la productividad	77
4.6 Comparación de la productividad nominal contra la real	80
4.6.1 Comparación de la productividad de la pavimentadora A	81
4.6.2 Comparación de la productividad de la pavimentadora B	82
4.6.3 Comparación de la productividad de la pavimentadora C	83
4.6.4 Comparación de la productividad nominal de la pavimentadora D	84
4.6.5 Discusión acerca de la comparación entre los valores nominales y los valores reales encontrados	84
CAPITULO VI	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA.	89
ANEXOS	94
Anexo A. Especificaciones de la pavimentadora A (Tomado del manual de Caterpillar)	95
Anexo B. Especificaciones de la pavimentadora B	96
Anexo C. Especificaciones de la pavimentadora C	97
Anexo D. Especificaciones de la pavimentadora D	98
Anexo E. Tarjeta de PU utilizado por la CMIC	99
APÉNDICES	100
Apéndice A. Tipos de proyecto en el estudio.....	101

Apéndice B. Formato para la recolección de datos	102
Apéndice C. Incidentes en cada día de observación.	103
Apéndice D. Datos recabados en cada día de observación.	106
Apéndice E. Dimensiones de los proyectos.....	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los tiempos de trabajo, según el manual de Komatsu.	19
Figura 2. Formato para la recolección de datos.	31
Figura 3. Ejemplo del registro de los tiempos medidos en las actividades realizadas por la pavimentadora en una jornada de observación.....	34
Figura 4. Ejemplo del registro de tiempos en los diferentes rubros de trabajo.	42
Figura 5. Distribución del trabajo en el día de observación 32.	43
Figura 6. Croquis de los tramos pavimentados el día de observación 32.	44
Figura 7. Valores de la productividad real en los cincuenta días de observación.	49
Figura 8. Valores de productividad obtenidos para la pavimentadora A	50
Figura 9. Valores de productividad medidos para la pavimentadora B	51
Figura 10. Valores de productividad real medidos para la pavimentadora C	52
Figura 11. Valores de productividad medidos para la pavimentadora D	53
Figura 12. Línea base de productividad y umbral de productividad obtenidos a partir del análisis de los valores de productividad real.	56
Figura 13. Promedios de los rubros de trabajo productivo e improductivo del estudio	58
Figura 14. Resultados de la distribución del trabajo en la pavimentadora A	59
Figura 15. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora B.....	61
Figura 16. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora C.....	63
Figura 17. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora D.....	65
Figura 18. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora A en cada día de observación	67

Figura 19. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora B en cada día de observación	68
Figura 20. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora C en cada día de observación	69
Figura 21. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora D en cada día de observación	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Factores que afectan la productividad de la maquinaria, según los autores consultados	10
Tabla 2. Productividad de las pavimentadoras según Caterpillar (Tomado del manual de rendimientos de Caterpillar ed. 31).	13
Tabla 3. Numero de observaciones realizadas para cada maquinaria.	28
Tabla 4. Características de los equipos observados (Tomado del manual de rendimientos de Caterpillar ed. 31 y del Catálogo de especificaciones de la pavimentadora Blaw Knox PF-3200).	29
Tabla 5. Actividades realizadas por la pavimentadora.	32
Tabla 6. Clasificación de las actividades realizadas por la pavimentadora de acuerdo a los rubros de trabajo productivo e improductivo.	39
Tabla 7. Valores nominales de la pavimentadora.	47
Tabla 8. Valores del subconjunto de la línea base de la productividad.	54
Tabla 9. Resumen de los días anormales identificados.	55
Tabla 10. Distribución promedio de los rubros de trabajo de la pavimentadora A.	60
Tabla 11. Distribución promedio de los rubros de trabajo de la pavimentadora B.	62
Tabla 12. Promedios de cada rubro de la pavimentadora C.	64
Tabla 13. Promedios de cada rubro de la pavimentadora D.	66
Tabla 14. Datos relevantes de los días anormales por encima de la línea base de productividad.	72
Tabla 15. Factores identificados en los días anormales con valores de productividad por encima de la línea base de la productividad.	75

Tabla 16. Datos relevantes de los días anormales por debajo del umbral de productividad.....	75
Tabla 17. Factores identificados en los días anormales con valores de productividad por debajo de la línea base de la productividad.	78
Tabla 18. Resultados de la comparación entre valores nominales y reales de la pavimentadora A.	81
Tabla 19. Resultado de la comparación entre valores nominales y valores reales de la pavimentadora B.	83
Tabla 20. Resultado de la comparación entre los valores nominales y reales de la pavimentadora C.	83
Tabla 21 Resultado de la comparación entre los valores nominales y los valores reales de la pavimentadora D.	84

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La construcción es una de las actividades primordiales del hombre, ésta ha ido a la par con su desarrollo. En un principio el hombre se enfocó en construir pequeñas chozas para habitar y el día de hoy se construye edificios próximos a alcanzar el Kilómetro de altura.

La construcción es un proceso complejo en el cual intervienen diversos elementos, entre estos se encuentran: Los materiales, los trabajadores y el equipo necesario para agilizar las labores. La maquinaria se encuentra clasificada dentro del equipo necesario para agilizar las labores.

De acuerdo con Schexneyder y Scott (2002) el propósito de una maquinaria es realizar una tarea que está más allá de la capacidad de un ser humano. Las maquinas del futuro amplificarán la energía humana, al igual que las del pasado, pero el control podrá provenir de cualquier lugar.¹

El desarrollo de la maquinaria impulso en gran medida la realización de obras colosales, en tan solo 50 años en Estados Unidos se construyó rascacielos y el sistema interestatal de carreteras, sin la ayuda de la maquinaria y los equipos de construcción esto no hubiera sido posible en un periodo históricamente corto de tiempo. Los equipos de construcción y la maquinaria fueron, en efecto, grandes invenciones que se convirtieron en los instrumentos que volvieron realidad grandes ideas y diseños.² Como ya se mencionó la maquinaria juega un papel muy importante en los proyectos de construcción, lo cual se encuentra reflejado en los costos del proyecto. Siempre

¹ Cliff J Schexnayder, F Asce, and Scott A David, "Past and future of construction equipment — Part IV," no. August (2002): 279–87, doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:4(279).

² Douglas D. Gransberg, Calin M. Popescu, and Richard C. Ryan, *Construction equipment management for engineers, estimators, and owners* (New York: Press, CRC, 2006).

será un tema de gran actualidad lo relativo a costos de maquinaria dentro de la industria de la construcción. Es evidente que la intervención del recurso maquinaria en obras públicas o privadas, y en especial en aquellas relativas a construcción pesada, tiene una gran influencia en el costo total de las obras y como consecuencia en los precios que forman parte del contrato. En un estudio realizado sobre los porcentajes de participación de los diferentes insumos del presupuesto de un subtramo de la autopista Mérida-Cancún, se encontró que la maquinaria representa un 85.38% del total de insumos de la partida de Terracerías.³

La importancia de la maquinaria, tanto en la ejecución de un proyecto como en la influencia que tiene en el costo total de un proyecto de vías terrestres, nos advierte de la necesidad de planear y controlar apropiadamente este recurso. Una óptima planeación de la maquinaria de construcción es una tarea vital para alcanzar los objetivos del proyecto de construcción.⁴

Conocer y seleccionar la maquinaria adecuada es de suma importancia en el momento de la planeación y la programación de obra. La selección del tipo y tamaño adecuado del equipo de construcción a menudo afecta la cantidad de tiempo y esfuerzo requerido y, por lo tanto, la productividad de un proyecto en el lugar de trabajo. Debido a esto, es importante que los administradores de los sitios y los planificadores de la construcción estén familiarizados con las características de los principales tipos de equipos más utilizados en la construcción⁵.

Una de las características más importantes de los equipos de construcción pesada utilizados en trabajos de vías terrestres, es el valor de la productividad. La

³ G. Verde, "Sistematización del control de equipos de construcción pesada, Trabajo de titulación" (U.A.D.Y., 1996).

⁴ H. Rafsajani, Sh. Shahrokhhabadi, and A. Hadjahmadi, "The use of lineal regression to estimate the actual hourly production of wheel-type loader construction projects," *Icsdec 2012*, 2013, 727–31.

⁵ V P Prajeesh and N Sakthivel, "Management of equipment & machinery in construction," *IJISET* 3, no. 5 (2016): 113–18.

productividad de una actividad de construcción es definida como la razón entre las entradas (recursos) y las salidas (cantidad instalada).⁶

Para poder estimar la productividad de un equipo de construcción debemos diferenciar entre la producción nominal y la producción real.

La productividad nominal es la sugerida por el fabricante, la cual se refiere a una cantidad de producción ideal mientras el equipo es operado de forma continua. La productividad real es la que se obtiene del equipo en el sitio y es, obviamente, menor que la producción nominal.⁷

Durante la etapa de presupuestos, los encargados de esta tarea necesitan definir una productividad para incluirla en sus cálculos. Podemos definir la “La productividad considerada en presupuesto” como aquella que la empresa toma en consideración al elaborar el presupuesto de un proyecto.

Determinar la productividad de un equipo de construcción es una tarea clave durante las etapas de planeación y programación, esto dará la pauta para conocer el tiempo necesario para cumplir con los trabajos. Vale la pena recordar el proceso de programación y el papel que juega la productividad en él; en la fase de diseño el proceso de programación comprende tres actividades clave: (1) Se calcula una tasa de producción para las partidas de trabajo; (2) las tasas de producción de estas partidas de trabajo se consolidan y se desarrollan relaciones de precedencia entre ellas; y (3) se elabora un cronograma final utilizando el diagrama de Gantt o método de ruta crítica (CPM).⁸ De igual manera, la productividad de un equipo durante la actividad de control es un parámetro que permitirá al residente conocer el rumbo que

⁶ Jaehyun Choi and R. Edward Minchin, “Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations,” *Canadian Journal of Civil Engineering*, 2006, 1039–49.

⁷ Hamed Nabizadeh Rafsanjani, Yaghoob Gholipour, and Hassan Ranjber, “An assessment of nominal and actual hourly production of crawler-type front shovel in construction project,” *Journal of Civil Engineering* 40, no. 2 (2012): 115–24.

⁸ Wai Chong, Sang-Hoon Lee, and James O’connor, “Estimating highway construction production rates during design: elements of a useful estimation tool,” *Leadership and Management in Engineering*, 2011, 258–66.

está tomando la obra en cuanto a tiempo y costo, y de esta manera poder tomar decisiones.

1.2 Planteamiento del problema

La estimación de la productividad de la maquinaria de construcción es un reto significativo enfrentado por muchos contratistas relacionados al movimiento de tierras. Tradicionalmente los constructores han usado catálogos de fabricantes o simplemente han confiado en las experiencias del personal del sitio para estimar las tasas de producción, aunque los estudios de Rashidi, Rashidy y Meghiar (2014) encontraron una variación de 52.3% entre la productividad predicha y la proporcionada por el fabricante para maquinas utilizadas en las tareas de movimiento de tierras.⁹

Choi y Minchin (2006) de igual manera afirman que los valores de productividad han sido definidos por gráficos y tablas proporcionados por los fabricantes en los manuales del equipo, y durante el cálculo de este valor los constructores no consideran otros factores más que los mencionados por dicho manual.¹⁰

En el contexto local, Adame (2000) realizó una investigación la cual consistió en observar los trabajos de un tractor D8R durante un periodo de tiempo de un mes, el estudio fue con la finalidad de obtener los tiempos productivos, improductivos, tiempo muerto y tiempo de espera. En sus conclusiones menciona que los factores que parecen estar más relacionados con la afectación a la productividad involucran aspectos de la planeación, organización y dirección deficientes; sin embargo, no menciona en qué medida los factores antes mencionados impactan a la productividad. Además, en este estudio el autor no midió la productividad real en términos de cantidad de trabajo sobre horas-máquina empleadas.¹¹

⁹ A. Rashidi, H. Rashidi Nejad, and Marcel Maghiar, "Productivity estimation of bulldozers using generalized linear mixed models," *KSCE Journal of Civil Engineering* 18, no. 6 (2014): 1580–89, doi:10.1007/s12205-014-0354-0.

¹⁰ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

¹¹ Raul Adame, "Rendimiento de la maquinaria pesada en una etapa de construcción de caminos, Tesis de Maestría" (U.A.D.Y., 2000).

De hecho, también en este contexto, el origen de los datos de productividad que se utilizan en el presupuesto de los proyectos de vías terrestres generalmente no está determinado, sino que lo común es tomar este dato de la productividad nominal sugerida por el fabricante, sin considerar los factores que pueden afectarla. En otras, simplemente es extraído de tarjetas de precios unitarios provenientes de proyectos anteriores, pero que en la mayoría de las veces se desconoce el origen de éstas.

Por lo tanto, se considera pertinente realizar un estudio para estimar la productividad real, así como identificar los factores que provocan estas variaciones, esto en un tipo de maquinaria empleada en proyectos de vías terrestres del estado de Yucatán.

1.3 Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el valor de la productividad real de un tipo de maquinaria empleada en proyectos de vías terrestres del Estado de Yucatán?
2. ¿Qué factores producen la variación de los valores de productividad real?

1.4 Objetivo general

Obtener y analizar la productividad real de un tipo de maquinaria, así como los factores que producen su variabilidad en proyectos de vías terrestres de Yucatán.

1.5 Objetivos específicos

1. Determinar la productividad real de un tipo de maquinaria empleada en proyectos de vías terrestres del Estado de Yucatán.
2. Identificar los factores que producen la variación entre los diferentes valores de productividad real determinados anteriormente.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Una primera aproximación a la definición de productividad presenta la relación entre lo producido y lo gastado.¹² En este sentido al hablar de la productividad de la maquinaria, lo producido está definido por las unidades de trabajo completadas y las horas maquina empleadas para la producción de dichas unidades juegan el papel del recurso.

Como se mencionó en el Capítulo 1, determinar la productividad de un equipo de construcción es vital durante las etapas de planeación, programación y control. Vargas (1999) menciona que existen 3 diferentes métodos para determinar la productividad de un equipo de construcción pesada, estos tres métodos son: mediante el uso de gráficas, empleando formulas del fabricante y por último la observación directa.¹³ Aunque Varela (2005) menciona que la mejor fuente de datos de rendimientos es la estadística de cada empresa, mismas que en caso de poseerse refleja las condiciones reales bajo las cuales opera.¹⁴

A continuación se exponen las metodologías utilizadas para la determinación de la productividad nominal, la teoría requerida para medir la productividad real, posteriormente se exponen las investigaciones que han sido realizadas sobre el tema de estudio.

2.1 Factores que afectan la productividad de la maquinaria

Para Herbsman y Ellis (1990) la principal diferencia entre la industria de la construcción y otras industrias es que los diferentes sitios de construcción tienen un efecto en la

¹² Luis Fernando Botero Botero and Martha Eugenia Álvarez Villa, "Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean Construction Como Estrategia de Mejoramiento)," *Revista Universidad EAFIT*, 2004.

¹³ Roberto Vargas Sanchez, "La maquinaria pesada en movimiento de tierras (descripcion y rendimiento)" (Instituto Tecnológico de la Construcción, 1999).

¹⁴ Leopoldo Varela, *Costos de construcción pesada Vol. 1* (México: Leopoldo Varela, 2005).

variabilidad de las tasa de producción para las diferentes actividades. Estos autores denominan Factores de influencia en la productividad de la construcción a aquellos factores que producen una variación en las tasas de productividad. Los factores de influencia en la productividad de la construcción son catalogados en dos grupos: Los factores tecnológicos y los factores administrativos. Los factores tecnológicos son aquellos que pueden ser determinados antes de la construcción, mientras que los factores administrativos son encontrados durante el proceso de construcción.¹⁵

En cuanto a los equipos de construcción Nepal y Park (2004) afirman que la productividad es afectada por múltiples factores algunos son fácilmente identificables mientras que otros no pueden ser anticipados y afectan negativamente la productividad de un equipo.¹⁶

Investigaciones como las de Rafsanjani, Golipour y Hassan (2012) han demostrado la existencia de variaciones entre la productividad nominal y la productividad real, y que existen factores que las causan. Entre los factores que ellos han identificado como causantes de variaciones entre las productividades real y nominal se encuentran las condiciones climáticas, las operaciones de movimiento de tierras, las capacidades del operador, la edad de la maquinaria, y los tiempos de construcción.¹⁷

En la realidad existen múltiples factores que afectan a la productividad de los trabajos tanto de la maquinaria como de la mano de obra. Un estudio realizado por Jarkas y Bitar (2012) agrupó los factores que afectan a la productividad de la mano de obra en Kuwait en 4 grandes grupos, mediante encuestas a expertos determinaron que el factor que más afecta a la productividad de la mano de obra es la falta de claridad en las especificaciones.¹⁸

¹⁵ Zohar Herbsman and Ralph Ellis, "Research of factors influencing construction productivity," *Construction Management and Economics* 8, no. 1 (1990): 49–61, doi:10.1080/01446199000000005.

¹⁶ Madhav Prasad Nepal and Moonseo Park, "Downtime model development for construction equipment management," *Engineering, Construction and Architectural Management* 11, no. 3 (2004): 199–210, doi:10.1108/09699980410535804.

¹⁷ Rafsanjani, Gholipour, and Ranjber, "An assessment of nominal and actual hourly production of crawler-type front shovel in construction project."

¹⁸ Abdulaziz M Jarkas et al., "Factors affecting construction labor productivity in Kuwait," no. July (2012): 811–20, doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000501.

En cuanto a la productividad de la maquinaria involucrada en el movimiento de tierra Christian y Xing (1996) encontraron que entre los factores que afectan a la productividad de las maquinarias empleadas en este tipo de trabajos se encuentran: el tamaño de la máquina, el tamaño de los cucharones, las propiedades del suelo, la resistencia a la rodadura, el tamaño de la carga, los tiempos de transporte, la eficiencia del trabajo y la subutilización de la maquinaria; de igual manera mencionan que la baja productividad de los equipos de movimiento de tierras a menudo es debido a las restricciones de la programación de los trabajos, conflictos con otras actividades u obstrucciones enfrentadas durante los trabajos. Al igual que otros autores, concluyen que la precisión en la estimación de la productividad depende en gran medida de los datos históricos que guarda la compañía y de la opinión de los expertos en el tema.¹⁹ Ante los problemas de la baja productividad planteados por Christian y Xing²⁰, los investigadores Kaiser y Zikas (2009) realizaron una investigación en la cual aplicaron la metodología *Lean construction* a dos casos de estudio. El primer caso consistía en la pavimentación de una autopista, mediante la implementación de la metodología *Lean construction* lograron rediseñar el proceso de construcción, el proceso se volvió estable y consiguieron aumentar la productividad de la pavimentadora un 66%. El otro caso consistía en la colocación de tuberías, de igual manera se aplicó la metodología logrando incrementar la productividad un 28%.²¹

El catálogo de costos directos publicado por la CMIC (2014) indica que además de los rendimientos proporcionados por el fabricante del equipo (manuales de operación), cualquiera que sea su marca y tipo, siempre deben obtenerse rendimientos prácticos en el terreno de operación, considerando lo siguiente: el terreno y operación a realizar, calidad de operación, grado de dificultad por tipo de material, y tiempos de ciclos de operación. Esto permitirá al contratista validar su rendimiento y costo de operación.²²

¹⁹ John Christian and Tian Xing Xie, "Improving earthmoving estimating by more realistic knowledge," *Canadian Journal of Civil Engineering*, 1996.

²⁰ Ibid.

²¹ Dipl Jörg Kaiser and Dipl Theodoros Zikas, "Lean management in road and underground construction," *BauPortal* 121 (2009): 290–93.

²² CMIC, *Maquinaria, catalogo de costos directos 2014* (México: CMIC, 2014).

De igual manera el catálogo de costos directos publicado por la CMIC (2014) nos advierte del cuidado que debemos de tener cuando se efectúen los cálculos de rendimiento de operación, ya que también debe considerarse la eficiencia en el trabajo pues influyen otros factores como son: condiciones climatológicas, reparaciones y paros imprevistos del equipo, demoras del personal, falta de logística en operaciones en cadena y una buena planeación del trabajo y volúmenes por ejecutar en los tiempos programados.²³

Elazouni y Basha (1996) clasificaron los factores que afectan a la productividad en dos grupos. El primero combina factores que pueden ser identificados antes de iniciar la operación, incluyendo: distancia de acarreo, resistencias al avance, condiciones del suelo, restricciones de espacio, edad de los equipos y el sistema de trabajo empleado. El segundo grupo contiene factores que no pueden ser anticipados: la administración en el sitio, condiciones climatológicas, tiempos improductivos por desperfectos en la maquinaria.²⁴

Basados en los trabajos de Thomas y Zavrski²⁵, Arcudia et al.²⁶ (2004) clasificaron los factores que afectan a la productividad en 3 diferentes grupos: Factores de insumo, factores de proceso y factores de contexto.

Una clasificación similar presenta Choi y Minchin (2006) ellos destacan los siguientes tres grupos: Factores relacionados con la gestión, factores relacionados con el contenido del trabajo y condiciones climatológicas. Con esto clasifican las diferentes situaciones que afectan la productividad en cuatro proyectos de pavimentación.²⁷

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los 9 trabajos consultados y los factores que se mencionan en estos.

²³ Ibid.

²⁴ Ashraf Elazouni and Ismail Basha, "Evaluating the performance of construction equipment operators in egypt," *Journal of Construction Engineering and Management*, no. June (1996): 109–14.

²⁵ H. Randolph Thomas and Ivica Zavrski, "Construction baseline productivity: Theory and practice," *Journal of Construction Engineering and Management* 125, no. October (1999): 295–303.

²⁶ Carlos Arcudia, Rómel Solís, and Julio Baeza, "Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción," *Ingeniería*, 2004, 145–54.

²⁷ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

Tabla 1 Factores que afectan la productividad de la maquinaria, según los autores consultados

Autores Factores	Rafsanjani, Gholipour y Ranjber ²⁸	Cristian y Xie ²⁹	Catálogo de C.D. de la CMIC ³⁰	Elazouni y Basha ³¹	Varela ³²	Herbsman y Ellis ³³	Nepal y Park ³⁴	Ibañez ³⁵	Choi y Minchin ³⁶	Total de menciones
Tipo de trabajo		x			x		x			3
Distancia de acarreo		x		x						2
Condiciones del camino		x	x		x		x			4
Edad de la maquinaria	x	x		x			x			4
Capacidad, potencia y tamaño de la maquinaria		x	x		x			x		4
Condiciones climatológicas	x	x	x	x	x	x	x		x	8
Pendientes del terreno		x			x	x		x		4
Características del operador.	x	x	x		x	x	x	x		7
Características del material		x	x	x	x	x		x	x	7
Resistencia a la rodadura		x		x						2
Paros imprevistos (Accidentes, fallas, etc.)		x	x	x			x		x	5
Sistema y métodos de trabajo	x	x	x	x	x	x			x	7
Especificaciones y diseño		x	x			x		x	x	5
Altitud.		x			x		x			3
Falta de logística y planeación.			x	x	x	x	x		x	6
Espacio para maniobras.				x	x			x	x	4

²⁸ Rafsanjani, Gholipour, and Ranjber, "An assessment of nominal and actual hourly production of crawler-type front shovel in construction project."

²⁹ Cristian and Xie, "Improving earthmoving estimating by more realistic knowledge."

³⁰ CMIC, *Maquinaria, catálogo de costos directos 2014*.

³¹ Elazouni and Basha, "Evaluating the performance of construction equipment operators in egypt."

³² Varela, *Costos de Construcción Pesada Vol. 1*.

³³ Herbsman and Ellis, "Research of factors influencing construction productivity."

³⁴ Nepal and Park, "Downtime model development for construction equipment management."

³⁵ Walter Ibañez, *Manual de costos y presupuestos de obras viales* (Lima Perú: Macro, n.d.).

³⁶ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

2.2 Determinación de la productividad nominal

La palabra nominal nos indica que es un concepto relacionado al nombre, es decir, algo teórico. En ese sentido la productividad nominal es aquella proporcionada por el fabricante u obtenida mediante fórmulas.

Para calcular la productividad nominal empleando formulas debemos partir de la premisa básica para el cálculo de la capacidad de producción, la cual está sustentada en la siguiente Ecuación³⁷:

$$PH = P * N * E$$

En donde:

PH: producción horaria.

P: Volumen de material en cada ciclo.

N: Número de ciclos por hora.

E: Eficiencia.

La Eficiencia involucra una serie de subfactores los cuales se dividen en³⁸:

- Subfactores de aplicación general (Para todas las maquinas) considerando tiempos efectivos, operación, administración de obra, clima, humedad, temperatura, polvo.
- Subfactores de aplicación particular: se deben calcular para cada tipo de maquina e involucra: material, factor de carga, ángulo de giro, profundidad de excavación, pendiente de terreno, condición del camino, altitud sobre el nivel del mar y obstrucciones.

Cabe mencionar que mientras más preciso sea la consideración y el cálculo de los factores, el valor de la productividad nominal será más cercano al valor de la productividad real.

³⁷ Varela, Costos de construcción pesada Vol. 1.

³⁸ Ibid.

Autores como Ibáñez³⁹ y Varela⁴⁰ han emitido en su respectiva obra literaria una serie de tablas en las cuales han calculado la productividad nominal de algunas máquinas de movimiento de tierras tomando en cuenta los factores antes mencionados.

2.2.1 Productividad nominal según el manual de Caterpillar

El manual de Rendimientos de Caterpillar proporciona una serie de herramientas para determinar la productividad esperada en los equipos de construcción pesada, más sin embargo advierte que los datos sobre el rendimiento proporcionados en su manual tienen el propósito de servir únicamente para fines de estimación, esto debido a los muchos factores variables que afectan la productividad de un trabajo específico, no se garantiza que las maquinas tendrán el rendimiento que se calcula.⁴¹

2.2.1.1 Determinación de la productividad nominal de una pavimentadora según el manual de Caterpillar.

La pavimentadora es una especie de tractor que recibe el concreto asfáltico en la parte frontal por medio de una serie de bandas transportadoras es conducido a la parte posterior de la maquinaria y depositado sobre la superficie a pavimentar⁴². Caterpillar proporciona una serie de tablas (Tabla 2) para definir la productividad de las pavimentadoras en función de su velocidad y ancho de pavimentación, esta productividad es expresada en Ton/h, se advierte que la productividad proporciona contempla una eficiencia del 100%, por lo que se deberá considerar una eficiencia propia y de esta manera tener un valor más próximo a la realidad.

³⁹ Walter Ibáñez, *Manual de costos y presupuestos de obras viales* (Lima Perú: Macro, n.d.).

⁴⁰ Varela, *Costos de construcción pesada Vol. 1*.

⁴¹ Caterpillar, *Manual de rendimientos Caterpillar Ed. 31*, 31st ed. (Illinois, Estados Unidos: Caterpillar Inc., 2000).

⁴² Robert L. Peurifoy, Cliff J. Schexnayder, and Aviad Shapira, *Construction planning equipment, and methods*, septima (New York: McGraw-Hill, 2006).

Tabla 2. Productividad de las pavimentadoras según Caterpillar (Tomado del manual de rendimientos de Caterpillar ed. 31⁴³).

Producción en T/h con una capa de asfalto compactado a 2 pulgadas							
Velocidad	Ancho de pavimentación						
Pies/min	6'00''	7'0''	8'0''	9'0''	10'0''	11'0''	12'0''
10	44	52	58	66	74	80	88
20	88	176	116	132	146	160	176
30	132	154	174	198	220	240	262
40	176	204	232	262	292	322	350
50	220	258	290	328	366	402	438

En otras palabras, podría decirse que la productividad proporcionada por el manual de Caterpillar se obtiene aplicando la Ecuación 1.

$$\text{Productividad} = V * L * e * Fe \quad (\text{Ecuación 1})$$

En donde

V: Velocidad en m/s.

L: Ancho de pavimentación en m.

e: Espesor del material colocado por la pavimentadora.

Fe: Factor de eficiencia.

La ecuación anterior tiene como resultado la productividad en términos de m³/h, así que posteriormente se multiplica el valor obtenido por el peso volumétrico del material y así obtener la productividad en las unidades que Caterpillar expone.

2.3 Determinación de la productividad real

Chaoi y Minchin (2006) afirman que recolectar datos razonablemente precisos de entradas (insumos) y salidas (cantidad instalada) provee un marco para medir la productividad de cualquier actividad.⁴⁴

⁴³ Caterpillar, *Manual de rendimientos caterpillar Ed. 31*.

⁴⁴ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

Similar a lo anterior Leone (2004) afirma que la medición de la cantidad de trabajo completado, el esfuerzo y tiempo invertidos conforma la base para la obtención de los valores de productividad.⁴⁵

Para determinar la productividad es necesario conocer la cantidad de trabajo realizado y el tiempo que se ha invertido en la obtención de dicha cantidad de trabajo. Por ello en este apartado se definirán los diferentes métodos para medir la cantidad de trabajo y el tiempo invertido.

2.3.1 Medición del trabajo.

Thomas y Kramer (1988) presentan cinco formas de medir el trabajo:

1. Unidad completada (Medición física). Este método básicamente consiste en medir o contar las unidades de trabajo completadas, esto puede ser utilizado en trabajos donde claramente se identifican las unidades de trabajo y su medición o conteo es relativamente fácil.
2. Porcentaje completado. Este consiste en preguntar al supervisor o encargado en porcentaje de avance que tiene la obra según su percepción, este tipo de medición de trabajo es aplicable para aquellos trabajos en donde la precisión de la cantidad de trabajo ejecutado no es importante.
3. Nivel de esfuerzo. Este método es utilizado para trabajos que involucran distintas subtareas, a cada una de las cuales se le asigna un porcentaje del trabajo total, esto de acuerdo al grado de complejidad o el tiempo que tome la realización de la subtarea.
4. Hitos de incremento. Es una variación del método de nivel de esfuerzo, pero se caracteriza por la identificación de hitos intermedios, este es utilizado cuando las subtareas no son demasiadas, son difíciles de medir o su periodo de tiempo es muy prolongado.

⁴⁵ Mario Leone Sigismondi, "Diseño de un modelo para gerenciar la productividad de construcción de obras de ingeniería" (Universidad Católica Andrés Bello, 2004).

5. Porcentaje inicio-final. Es otra variante del método de nivel de esfuerzo, este método es aplicado para actividades en las cuales no se pueden identificar las subtarear, y para aquellas actividades que tienen muy corta duración, suele ser muy impreciso. Un ejemplo de la aplicación de este método es durante los trabajos de instalaciones.

Para la correcta selección de un método de medición de trabajo completada es importante considerar que los métodos de hitos de medición y porcentaje inicio-final son aplicados en situaciones donde las subtarear son difíciles de definir o de medir. En cambio para aquellas actividades que necesitan ser monitoreadas para efectos de control pueden ser registradas con mayor precisión con los métodos de unidad completada, porcentaje completado y nivel de esfuerzo.⁴⁶

2.3.3 Estudios de tiempo

El método del cronometro, también llamado método clásico, es el más antiguo método de medición de trabajo desarrollado.

Según Hernández (2001) A finales del siglo XIX y principios del siglo XX los estudios de tiempo fueron el enfoque fundamental para el mejoramiento de la productividad empleado por Frederick Taylor y Frank Gilbreth.⁴⁷

Según Oglesby et al. (1989) el propósito de los estudios de tiempo, en algunos casos llamados estudios de cronometro, es registrar los tiempos incrementales de varios pasos o etapas que conforman una operación. Estos estudios pueden mostrar con exactitud cuánto tiempo de duración tiene una etapa o una operación.⁴⁸

Para otros autores como Aft (1992) los estudios de tiempo son realizados primordialmente con la finalidad de medir el presente nivel de desempeño; es decir, medir la productividad de quienes participan en la creación de bienes y la prestación de servicios en nuestra economía. Los estudios de tiempo también son utilizados para

⁴⁶ H. Randolph Thomas and Donald F. Kramer, *The manual of construction productivity measurement and performance evaluation* (Austin Texas: Construction Industry Institute, 1988).

⁴⁷ Sergio Jorge Hernandez, *Introducción a La Administración*, 5ta ed. (México: McGraw-Hill, 2011).

⁴⁸ Clarkson H. Oglesby, Henry W. Parker, and Gregory A. Howell, *Productivity improvement in construction*, primera ed (New York: McGraw-Hill, 1989).

programar la producción, la creación de presupuestos y para otros propósitos de planeación y control.⁴⁹

Para la realización del estudio de tiempo el observador necesita un cronometro, tener preparado un formato de registro, una tabla o portapapeles, papeles y lápices.

Lo primero es seleccionar el trabajo o tarea a estudiar, recabar información acerca del trabajo a estudiar, específicamente: La metodología, la disposición del lugar de trabajo, el equipo de producción, características de la maquinaria, inspeccionar el equipo y las condiciones ambientales.

El objetivo de este estudio es registrar los tiempos invertidos en las diferentes tareas o elementos de una operación realizadas por un obrero o una máquina. Cada formato de recolección de datos deberá contener la información necesaria para un subsecuente análisis⁵⁰.

Es importante que durante el estudio de tiempo diferenciamos entre el trabajo productivo y el improductivo para esto Thomas et. al. (1984), proponen una clasificación para establecer diferentes categorías de trabajo en estudios realizados para la mano de obra, dicha clasificación está compuesta por: trabajo productivo y trabajo improductivo, a continuación se explicarán brevemente cada una de las actividades que componen las diferentes categorías⁵¹.

En la categoría de trabajo productivo Thomas et al. (1984) proponen los siguientes rubros:

- Trabajo directo: movimientos del trabajador respectivos a la colocación final del material, los cuales representan un avance real del proceso. (en el puesto de trabajo y fuera del puesto de trabajo)

⁴⁹ Lawrence S. Aft, *Productivity measurement and improvement*, Second edi (New Jersey: Prentice Hall, 1992).

⁵⁰ Oglesby, Parker, and Howell, *Productivity improvement in construction*.

⁵¹ H. Randolph Thomas, Jose M. Guevara, and Carl T. Gustenhoven, "Improving productivity estimates by work sampling," *Journal of Construction Engineering and Management*, 1984, 178–88.

- Manejo de materiales: movimientos del trabajador respectivos a la manipulación del material con el fin de apoyar la ejecución del trabajo directo. (en el puesto de trabajo, fuera del puesto de trabajo)
- Traslado: movimientos del trabajador respectivos al acarreo de materiales o herramientas necesarias para la ejecución de una tarea.
- Nivelación: movimientos auxiliares para asegurar la correcta colocación final de un material.
- Recibiendo instrucciones: tiempo que el trabajador emplea para adquirir la información necesaria para la ejecución de las tareas. (instrucciones de otro miembro de la cuadrilla, del contratista, del residente, etc.)
- Andamios: movimientos dedicados al armado o desplante de estructuras auxiliares para la ejecución de una actividad.

Los rubros que estos autores consideran en la categoría de trabajo improductivo incluyen:

- Esperas: interrupción del trabajo por no contar con algún elemento necesario para continuar realizando una tarea. (espera por instrucciones, por herramienta o equipos, por material, por otro miembro de la cuadrilla, por el supervisor, etc.)
- Retorno: traslado del trabajador con las manos vacías al área de trabajo o donde se esté suministrando algún elemento útil para el proceso de una tarea.
- Personal: tiempo empleado por el trabajador para suplir necesidades fisiológicas o de ocio en la obra.
- No se encontró al trabajador: tiempo en el que un trabajador se ausenta de su área de trabajo.⁵²

Para el caso de la maquinaria el manual de Komatsu (1986) define los siguientes tiempos:

⁵² Ibid.

Tiempo total de uso estándar. Es el tiempo básico del turno de trabajo en el sitio. Está compuesto a su vez, por dos categorías de tiempo: utilizable (*Uptime*) e inutilizable (*Downtime*).

Tiempo utilizable (*Uptime* en inglés). Tiempo en el cual la maquinaria se encuentra en condiciones para ser utilizada, pues no está descompuesta. Este rubro incluye dos categorías de tiempo: productivo e improductivo.

Tiempo productivo. Horas de trabajo en las cuales la maquina se encuentra en producción.

Tiempo improductivo. Tiempo en el cual la maquinaria no se encuentra en producción, aunque sí está en condiciones de utilizarse. Puede ser atribuido a que la maquina no es demandada o debido a las malas condiciones climatológicas.

Tiempo inutilizable (*Downtime* en inglés). Tiempo durante el cual la maquinaria se encuentra inutilizable por estar descompuesta. A su vez, este rubro incluye las categorías de: Tiempo administrativo, tiempo de mantenimiento, y retrasos por suministro.

Tiempo administrativo. Horas necesarias para reportar un fallo en la máquina y dar instrucciones de trabajo para el mantenimiento

Tiempo de mantenimiento. Horas necesarias para dar mantenimiento preventivo y correctivo a la máquina.

Retrasos de suministros. Horas durante el cual el mantenimiento no puede realizarse por falta de materiales necesarios.⁵³

⁵³ Komatsu, *Komatsu especification and application handbook*, 7th ed. (Tokyo, Japon: Komatsu Ltd., 1986).

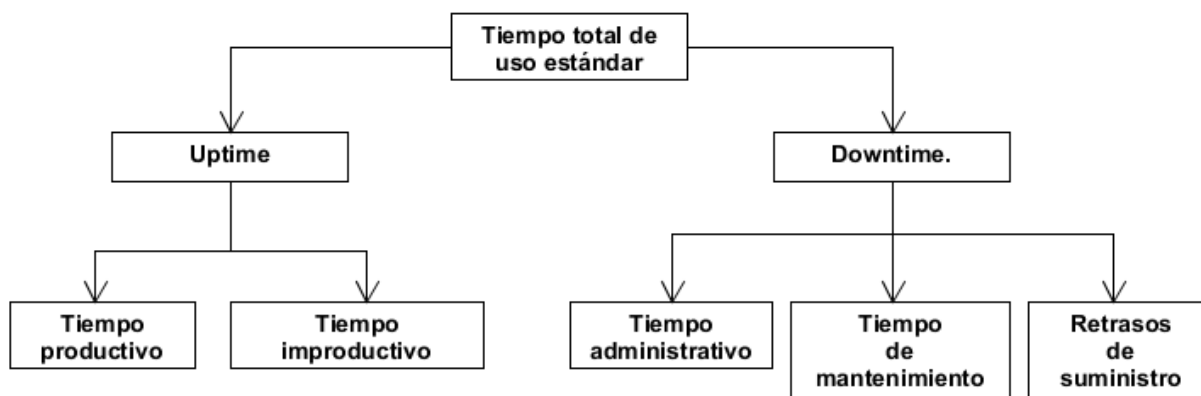


Figura 1. Clasificación de los tiempos de trabajo, según el manual de Komatsu⁵⁴.

2.4 El estudio de la productividad de la maquinaria

Como se mencionó anteriormente el definir o predecir la productividad de un equipo de construcción ha sido uno de los principales problemas con los que se han enfrentado los constructores dedicados a los trabajos del movimiento de tierras, durante la revisión de la literatura se pudo observar diversos trabajos que abordan esta problemática en los cuales de igual manera se proponen soluciones.

2.4.1 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto internacional

Kiziltas y Akinci (2009) encontraron que cuando los encargados de presupuestos necesitan determinar la productividad que será usada para presupuestar un proyecto futuro, ellos generalmente recurren a los datos históricos para estudiar la productividad que se obtuvo en proyectos pasados. Sin embargo, en algunas ocasiones los registros de productividad son tan variados que elegir la que se debe utilizar se vuelve un

⁵⁴ Ibid.

problema, el cual puede ser solucionado si el encargado de presupuestar conoce en qué condiciones se obtuvieron los valores de productividad registrados.⁵⁵

Seung y Kunil (2007) desarrollaron y compararon dos métodos para estimar la productividad de un tractor, el análisis de regresión transformado y el análisis no lineal usando un modelo de red neuronal artificial, este último tiene la capacidad de emular la función de un cerebro. En la investigación se identifican siete factores que afectan la productividad de los tractores los cuales son tomados del manual de Caterpillar 2001. Se estimó la productividad por los métodos de análisis de regresión transformado y el análisis no lineal usando una red neuronal artificial. Finalmente se hace una comparación entre las productividades estimadas, la productividad real y la productividad proporcionada por el manual del fabricante. Se concluye que el análisis no lineal usando una red neuronal artificial tiene el potencial para ser utilizado como modelo de estimación de productividad de un equipo, ya que fue el método que arrojó resultados más próximos a los valores de productividad real.⁵⁶

Rashidi et al. (2014) Encontraron que en los sitios de trabajo de Irán la diferencia entre las productividades proporcionadas por los manuales de fabricante y las productividades observadas en campo era del 52.3 %, señalan que, aunque los expertos proponen diversos factores que afectan la productividad, solo unos pocos tienen un impacto significativo en esta. Concluyeron que para utilizar una red neuronal artificial para predecir la productividad de un equipo se necesita gran cantidad de registros históricos, debido a este inconveniente ellos propusieron usar un modelo lineal mixto generalizado.⁵⁷

⁵⁵ Semiha Kiziltas, D Ph, and Burcu Akinci, "Contextual information requirements of cost estimators from past construction projects," *Journal of Construction Engineering and Management*, no. September (2009): 841–53.

⁵⁶ Seung C Ok y Sunil K Sinha, "Construction equipment productivity estimation using artificial neural network model," *Construction Management and Economics*, no. January 2015 (2007): 37–41, doi:10.1080/01446190600851033.

⁵⁷ Rashidi, Nejad, y Maghiar, "Productivity estimation of bulldozers using generalized linear mixed models."

Anteriormente se mencionó que varios autores coinciden en que la mejor manera para determinar la productividad de un equipo de construcción es apoyarse en los datos estadísticos de la empresa, basados en esto y con la idea de automatizar la medición y el registro de los datos de productividad se han desarrollado algunas investigaciones. Montaser et al. (2012) propusieron una metodología para medir en tiempo real y registrar la productividad de los equipos de movimiento de tierras, su trabajo consistió en adaptar equipos de GPS en los camiones dedicados al movimiento de tierras, los datos sobre los movimientos de estos equipos fueron recolectados en tiempo real, procesados apoyándose de un software para simular las operaciones, de esta manera estimaron la productividad en tiempo real. Esta tecnología permitió detectar discrepancias entre la productividad real y la productividad planeada, así los administradores fueron capaces de tomar medidas correctivas cuando las expectativas no se alcanzaban. De igual manera esta tecnología permitió registrar los valores de productividad real y así poder utilizarlos al momento de estimar con mayor precisión una productividad para proyectos futuros.⁵⁸

Navon y Shpatnitsky (2005) afirmaron que el monitoreo manual de la productividad es una labor intensa por lo cual desarrollaron un sistema similar el cual medía y registraba los valores de la productividad utilizando el sistema GPS en equipos de construcción al, comparar los datos registrados por el sistema contra los datos medidos en campo encontraron que existía una diferencia de $\pm 5\%$.⁵⁹

Kim et al. (2009) Desarrollaron una herramienta la cual nombraron WRITE (*Wireless Real Time Productivity Measurement*) mediante la cual podían medir y registrar en tiempo real la productividad, al compararla con datos medidos en campo se concluyó que su uso es factible ya que arrojó datos similares.⁶⁰

⁵⁸ Ali Montaser et al., "Estimating productivity of earthmoving operations using spatial technologies," *Canadian Journal of Civil Engineering*, n.d., 1072–82.

⁵⁹ R. Navon y Y. Shpatnitsky, "A model for automated monitoring of road construction," *Construction Management and Economics* 23, no. 9 (2005): 941–51, doi:10.1080/01446190500183917.

⁶⁰ Seonghoon Kim et al., "Measuring construction productivity using the WRITE system," *CONSTRUCTION RESEARCH CONGRESS, 2009*, 2009, 131–40, doi:10.1061/41020(339)60.

Elazouni y Bashar (1996) utilizaron el cociente entre la Productividad estimada y la productividad actual para evaluar el desempeño de los operadores de maquinaria para el movimiento de tierra en Egipto, consideraron que cuando el valor del cociente es cercano a 1, la eficiencia del operador se considera buena, a este cociente entre las productividades le llamaron relación de capacidad de rendimiento (PAR) por sus siglas en inglés, encontraron que los valores de PAR para el compactador patas de cabra, el tractor y el cargador sobre neumáticos fueron de 0.32, 0.5 y 0.6 respectivamente.⁶¹

En Latinoamérica se encontraron tres estudios, dos de los cuales se realizaron en Colombia y uno en Ecuador, los cuales abordan la problemática de la diferencia entre la productividad real y la nominal.

Arévalo (2014) menciona algunos factores que afectan a la productividad tales como: Resistencia al rodamiento, resistencia por pendiente, eficiencia de operación y las condiciones climatológicas. En su trabajo se exponen las fórmulas para obtener el rendimiento nominal para las excavadoras y retroexcavadoras. Su análisis contempla tres marcas y tres diferentes tamaños de maquinaria. Posteriormente se realiza una comparación entre la productividad real (observado en campo) y la productividad nominal (obtenido mediante la fórmula proporcionada por el fabricante); En todas las mediciones se observa que la productividad real es menor que la productividad nominal, sin embargo el autor no menciona los factores que intervinieron en campo durante la medición de la productividad real y se limita a solo una medición en campo. Finalmente el autor emite una serie de recomendaciones para elegir el tipo adecuado de maquinaria basado en las características de esta y en los resultados de comparar las diferentes productividades.⁶²

Bello y Álvarez (2015) realizaron una tesis en la ciudad de Cartagena, en su investigación calcularon la productividad nominal usando las formulas y tablas proporcionadas por el manual de Caterpillar posteriormente realizaron mediciones en dos obras obteniendo de esta manera la productividad real de los equipos;

⁶¹ Elazouni and Basha, "Evaluating the performance of construction equipment operators in egypt."

⁶² Luis Fernando Arévalo, "Análisis comparativo de especificaciones técnicas y rendimientos en campo de maquinaria para extracción de tierra" (Cooperación Universitaria Minuto de Dios, 2014).

Compararon los valores de productividad nominal contra los valores de productividad real, encontrando que los valores de productividad real fueron menores que los de la productividad nominal, sin embargo los autores no describen cuales fueron los factores que propiciaron esta variación. De igual manera realizaron una encuesta a 8 de los principales constructores dedicados al movimiento de tierras en la ciudad, encontraron que la mayoría utiliza los manuales del fabricante para determinar la productividad de su maquinaria. Finalmente exponen las productividades reales obtenidas en los dos casos de estudio y proponen que estas pueden ser utilizadas como una base para determinar la productividad esperada en trabajos de movimiento de tierra similares⁶³. Por su parte Chiriborga y Rivera (2013) en Ecuador realizaron un análisis de las características empleadas en una obra ubicada en la provincia de Guayas, describe los procesos para el cálculo de la productividad nominal y posteriormente los emplean para calcular la productividad de las maquinas involucradas en este proyecto. Concluyen que es erróneo usar la productividad proporcionada por el fabricante, se deben de tomar en cuenta la mayor cantidad posible de factores durante el cálculo de la productividad nominal y que la experiencia es muy importante al momento de determinar la productividad esperada.⁶⁴

En cuanto a investigaciones relacionadas con la productividad presentada en trabajos de pavimentación se encontraron las siguientes:

Lee et al. (2000) observaron trabajos de rehabilitación de concreto en pavimento para determinar los efectos de los diferentes métodos de construcción en la productividad, determinaron que el transporte de material era lo que limitaba la producción. De igual manera observaron que un aumento de 203 a 305 mm en el espesor de la capa de concreto, redujo la productividad un 50%. En cuanto a los cierres de calles,

⁶³ Arbey Bello and Jorge Alvarez, "Estudios de los rendimientos de maquinaria pesada en los movimientos de tierras en la ciudades de cartagena, caso de estudio: Urbanización Coral lakes y zona franca Parque central." (Universidad de Cartagena, 2015).

⁶⁴ Benitez Chiriborga and Manuel Rivera, "Equipo caminero para movimiento de tierras, características y cálculo del rendimiento de la maquinaria" (ESPOL, Guayaquil Ecuador, 2013).

concluyeron que los cierres continuos fueron más productivos que los cierres de fin de semana⁶⁵.

En cuanto a la productividad de las actividades de pavimentación Mostafavi et al. (2012) realizaron un estudio con el objetivo de crear una metodología que permitiese determinar la productividad en proyectos de pavimentación nocturnos, identificaron los factores que afectan la productividad en esas condiciones de manera cualitativa. Pusieron énfasis en la visibilidad, la fatiga y el deslumbramiento, para cada factor identificado estimaron un índice de productividad, esto es, en qué medida dichos factores afectan a la productividad. Finalmente aplicaron los índices de productividad para modificar la línea base de productividad obtenida mediante una simulación de eventos discretos. La línea base afectada por los índices se compara con los valores de productividad real, los resultados indican que la productividad del caso de estudio puede ser predicha con esta metodología teniendo un rango aceptable de precisión.⁶⁶

2.4.2 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto nacional

A nivel nacional existe muy poca investigación acerca del tema, una de las obras consultadas fue la realizada por Vargas (1999), en esta obra el autor realiza una descripción de las características de la maquinaria pesada utilizada en los trabajos de movimientos de tierra. En la obra se admite que determinar la productividad de los equipos de construcción pesada siempre ha sido un problema que enfrentan los constructores.

Finalmente el autor describe tres diferentes métodos para determinar la productividad de los equipos de construcción pesada los cuales son: El uso de gráficas y tablas proporcionadas por el manual del fabricante, el uso de fórmulas y la observación directa.⁶⁷

⁶⁵ Eul-Bum Lee et al., "Construction productivity and constraints for concrete pavement rehabilitation in urban corridors," *Transportation Research Record*, 2000, 13–22.

⁶⁶ Ali Mostafavi et al., "Assessment of the productivity of nighttime asphalt paving operations," *Journal of Construction Engineering and Management*, no. 138 December (2012): 1421–32, doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000531.

⁶⁷ Vargas Sanchez, "La maquinaria pesada en movimiento de tierras (descripción y rendimiento)."

Gandara (1987) describe las características del equipo necesario y su función dentro de la obra denominada “Ampliación del Boulevard Adolfo Ruiz Cortines”. Describe los procesos de control del estado, rendimiento, consumo y servicio de cada uno de los equipos involucrados en la obra. Menciona que existen dos formas para analizar la productividad, la primera es mediante fórmulas y la segunda es mediante observación directa.⁶⁸

2.4.3 Estudios sobre la productividad de la maquinaria en el contexto local

En el contexto local Adame (2000) realizó una investigación la cual consistió en observar los trabajos de un tractor D8R durante el periodo de tiempo de un mes en una etapa de construcción de caminos en Kaua, Yucatán. El estudio se hizo con la finalidad de obtener los tiempos productivos, improproductivos, tiempo muerto y tiempo de espera el autor menciona una serie de factores que parecen estar relacionados con la productividad, pero no menciona en qué medida estos impactan a la productividad, de igual forma los valores de productividad no son expresados en unidades de trabajo concluido entre el tiempo invertido a la actividad.⁶⁹

2.5 Conclusiones de la revisión bibliográfica

Mediante la revisión bibliográfica pudimos constatar que la mayoría de los autores consultados aceptan la existencia de factores que afectan la productividad de la maquinaria. Mientras más factores tomemos en cuenta durante el cálculo de la productividad nominal, el valor de productividad obtenido será semejante al valor de la productividad real. Sin embargo es difícil contemplar todos los factores, para esto es necesario apoyarnos de la experiencia o estudios que identifiquen los factores que se presentan según las condiciones del sitio de trabajo.

⁶⁸ Julian Gandara, “Control de maquinaria en la construcción del boulevard Adolfo Ruiz Cortines” (Universidad Veracruzana, 1987).

⁶⁹ Adame, “Rendimiento de la maquinaria pesada en una etapa de construcción de caminos, Tesis de Maestría.”

Para determinar la productividad nominal de una pavimentadora el manual consultado se limita a mencionar un factor de eficiencia que debe de ser tomado en cuenta (F_e) el cual varía según las condiciones del sitio y es necesaria la experiencia para definirlo, ya que no menciona que factores deben de ser considerados para definir el valor de dicha eficiencia.

La mayoría de los autores consultados concluye que la mejor manera de determinar la productividad de un equipo de construcción es basándose en los registros estadísticos que cada empresa debe guardar, por ello se han hecho esfuerzos para automatizar estos registros apoyándose de nuevas tecnologías como el *GPS*.

A nivel nacional no existe investigación alguna que trate el tema de la obtención de la productividad real y los factores involucrados. Las investigaciones nacionales se limitan a describir los tipos de maquinaria y discutir las fórmulas para calcular la productividad nominal.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Definición de la investigación

El enfoque de esta investigación es principalmente de tipo cuantitativo puesto que el estudio de la productividad de la maquinaria empleada en proyectos de vías terrestres implicó el análisis de mediciones obtenidas en términos numéricos.

El alcance de esta investigación es descriptivo, recordando que una investigación de este tipo busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice⁷⁰.

El diseño de esta investigación es no experimental ya que no se manipularon las variables estudiadas, es decir, se observaron las actividades realizadas por la maquinaria durante el proceso de pavimentación. Además, se trató de un estudio transversal ya que la medición de la productividad, así como la observación de los factores que inciden en ella, se realizaron en un determinado momento en el tiempo. En este caso, las mediciones y observaciones fueron hechas durante la etapa de ejecución de un cierto número de proyectos.

3.2 Definición de la muestra

El estudio en esta investigación se enfocó en un tipo de maquinaria: la pavimentadora. Este equipo fue seleccionado a partir de que es considerado relevante en el proceso constructivo de los proyectos de vías terrestres. Otra razón por la cual se decidió estudiar este equipo fue que los manuales para estimar su productividad nominal no especifican los factores a considerar en el cálculo. Los manuales se limitan a mencionar un factor de eficiencia que debe ser definido subjetivamente, mediante la

⁷⁰ Roberto Hernández, Carlos Fernández, and Maria Baptista, *Metodología de la investigación*, Quinta Ed. (México D.F.: McGraw-Hill, 2010).

experiencia o el criterio de los ingenieros encargados de hacer dicha estimación. Razón por la cual esta investigación se enfocó en esclarecer los factores que juegan un papel relevante en la definición de la eficiencia de este tipo de maquinaria.

También es necesario aclarar que el estudio de este equipo se enfocó en la operación principal para el cual fue diseñado: el tendido de la carpeta asfáltica.

Por otra parte, con el fin cumplir con el tamaño mínimo sugerido por Hernández (2010)⁷¹ para una muestra considerada representativa de su población, se decidió realizar el análisis de la productividad con al menos 30 mediciones. Al final de la investigación se recopiló un total de 50 mediciones.

Las mediciones fueron realizadas observando 4 diferentes pavimentadoras (denominadas maquinaria: A, B, C, D), mientras éstas se desempeñaban en diferentes proyectos similares, en su mayoría pavimentación de calles de fraccionamiento; esto con el fin de apreciar el efecto de una mayor diversidad de factores.

En la Tabla 3 se resumen el número de observaciones por cada maquinaria y posteriormente en la Tabla 4 se mencionan las características de cada uno de los equipos observados.

Tabla 3. Numero de observaciones realizadas para cada maquinaria.

Maquinaria	Numero de observaciones	Número de proyectos
A (BG-260C)	13	7
B (PF-3200)	13	1
C (AP-1055B)	11	6
D (AP-1000)	13	4

⁷¹ Ibid.

Tabla 4. Características de los equipos observados (Tomado del manual de rendimientos de Caterpillar ed. 31⁷² y del Catálogo de especificaciones de la pavimentadora Blaw Knox PF-3200⁷³).

Maquinaria ⇒	A	B	C	D
Marca	Barber Green	Blaw Knox	CAT	CAT
Modelo	BG-260C	PF-3200	AP-1055B	AP-1000
Año	1984	1999	1999	1989
Potencia	130 kW	140.2 kW	130 kW	130 kW
Cilindrada	6.6 L	5.9 L	6.6 L	6.6 L
Modelo de motor	3116 TA	Cummins QSB 5.9-30TAA	3116 TA	3116TA
Velocidad de pavimentación	0 – 6.84 Km/h	0 - 4.92 km/h	0 – 3.66 Km/h	0 - 6.84 Km/h
Velocidad de desplazamiento	0 – 23.5 Km/h	0 -17.5 km/h	0 – 14.9 Km/h	0 – 23.5 Km/h
Capacidad de la tolva	5.8m ³	----	6.1 m ³	6.1 m ³
Ancho máximo de pavimentación.	7290 mm	6000 mm (según el operador)	7366 mm	7290 mm
Capacidad máxima teórica	2177 T/h (1125 m ³ /h)	----	2177 T/h (1360 m ³ /h)	2177 T/h (1360 m ³ /h)

3.3 Medición de la productividad de la pavimentadora

Para medir la productividad de la pavimentadora fue necesario conocer la cantidad de trabajo realizado, así como el tiempo invertido en alcanzar dicha cantidad de trabajo.

La cantidad de trabajo realizado fue determinada siguiendo el criterio de unidad completada, presentado por Thomas y Kramer (1988)⁷⁴, es decir, al final de la jornada de trabajo se midió físicamente el área pavimentada y se multiplicó por el espesor de la carpeta, para de esta manera conocer el volumen de carpeta asfáltico tendido.

⁷² Caterpillar, *Manual de rendimientos Caterpillar Ed. 31*.

⁷³ Ingersoll Rand, *PF-3200 Blaw Knox Paver Specifications* (U.S.A.: Ingersoll Rand Co., 2005).

⁷⁴ Thomas and Kramer, *The manual of construction productivity measurement and performance evaluation*.

El método utilizado para el estudio de tiempos es una adaptación del método del cronometro, el cual según Hernandez (2011)⁷⁵ fue utilizado en un principio por Taylor y Gilbreth. Mediante este método se pudo registrar los tiempos incrementales de varias tareas que conforman la operación observada (tendido de carpeta asfáltica). Al aplicar este método se pudo conocer con exactitud el tiempo total invertido para completar el trabajo así como el porcentaje de tiempo que representa cada una de las tareas incluidas dentro de la actividad: tendido de carpeta asfáltica. El método comprende cuatro etapas:

Primera etapa, Preparación. Comprende la selección de la operación y del trabajador. Segunda etapa, Ejecución. En esta se obtiene la información del trabajo, se descomponen las tareas en elementos, se cronometra la duración de cada elemento del trabajo y se calcula el tiempo observado.

Tercera etapa, Valoración. Comprende el procesamiento los datos obtenidos en la etapa de ejecución para obtener información como el ritmo normal del trabajador promedio.

Cuarta Etapa, Suplementos. En ella se realizan análisis adicionales, tales como análisis de demoras, estudios de fatiga, entre otros.⁷⁶

3.3.1 Formato para la recolección de datos en el sitio

Para ejecutar de manera correcta el estudio de tiempos y anotar las medidas de los tiempos correspondientes a cada una de las tareas de la operación, se elaboró un formato el cual fue denominado: Formato para la captura de datos. En este formato de manera sencilla y práctica se anotaron los datos obtenidos en cada una de las 50 mediciones, dicho formato se muestra a continuación (ver Figura 2).

⁷⁵ Hernandez, *Introducción a La Administración*.

⁷⁶ Roberto Garcia, *Estudio Del Trabajo. Ingeniería de Métodos Y Medicion Del Trabajo*, segunda (México: McGraw-Hill, 2005).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA-CONSTRUCCIÓN



OBRA:
 PROCESO CONSTRUCTIVO: **1**
 MAQUINARIA:
 OPERADOR:

No. DE OBSERVACION:
 FECHA:
 OBSERVADOR:
 HORA INICIO: **5**
 HORA FIN:
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO: **6**

CONDICIONES DEL LUGAR:

HORA		OBSERVACIONES 3	TRABAJO PRODUCTIVO					TRABAJO IMPRODUCTIVO					
2 DE	4 A		DIRECTO	MANEJO DE MATERIALES	TRASLADO	NIVELACION DE EQUIPO	RECIBIENDO INSTRUCCIONES	E. AUXILIARES	NIVELACION DE MATERIAL	ESPERAS	RETORNO	PERSONAL	NO SE ENCONTRÓ
							7						

Figura 2. Formato para la recolección de datos.

A continuación, se enlistan una serie pasos que se siguieron para el llenado del formato; en la Figura 3 se muestra la localización de los datos registrados en cada paso.

1. Se registraron los datos generales del proyecto: Obra, proceso constructivo, marca de la maquinaria, nombre del operador, una breve descripción del lugar, el número de observación, fecha, nombre del observador. Esto se realiza antes de que la maquinaria inicie actividad.
2. En la columna “De” se registró la hora en la cual la maquinaria inicio cada una de las diferentes tareas que se observaron. Es importante destacar que durante el registro de los puntos 2, 3 y 4 el observador se colocó en un punto en el que no interfiriera con las actividades, que hasta cierto punto pasara desapercibido, pero que pudiera observar perfectamente todas las tareas que se desempeñaban.
3. Seguidamente en la columna “observaciones” se registró la actividad que estaba realizando la maquinaria al momento de estar haciendo la observación.

Se identificaron las actividades que la maquinaria realiza con mayor frecuencia, las cuales son explicadas en la Tabla 5.

Tabla 5. Actividades realizadas por la pavimentadora.

Categoría de trabajo	Actividades realizadas por la pavimentadora	Descripción
Productivo	Arranca – calentando	Actividad en la cual la maquina arranca y espera a que el motor alcance una temperatura para la correcta operación.
	Traslado	Movimiento de la pavimentadora hacia los sitios en los que se realizaran los trabajos.
	Ajustando extensiones y plancha	Movimiento en los cuales, las extensiones y la plancha son ajustadas a las especificaciones del proyecto
	Trazado de líneas	Actividad en la cual se trazan líneas de referencia para la máquina.
	Abasteciendo material	Actividad en la cual se suministra material a la pavimentadora.
	Movimiento Pavimentando	Actividad en la cual, la maquina se encuentra avanzando y pavimentando.
	Recibiendo instrucciones	Actividad en la cual la maquina detiene su avance para recibir instrucciones del
Improductivo	Detallando	Actividad en la cual la maquina detiene su avance para que los trabajadores reparen imperfecciones o espacios en los cuales la máquina no tiene acceso
	Esperando volquete	Actividad en la cual la pavimentadora detiene sus trabajos y espera al transporte que la abastece de material.
	Caída de material	Actividad en la cual la pavimentadora detiene su avance debido a la caída de material durante el abastecimiento de este.
	Esperando poreo o impregnación.	Actividad en la cual la maquinaria detiene su avance debido a la falta de tramo listo para pavimentar.
	Bebiendo agua	Actividad en la cual la maquina detiene su avance debido a la necesidad del operador por beber agua.
	Paro imprevisto (desperfecto en la maquina u otro elemento)	Actividad en la cual la maquina detiene su avance debido a algún defecto en el equipo de pavimentación u otra interrupción

4. La columna "A" tomó el valor de la hora de inicio de la actividad subsecuente, es decir la hora en la que finalizó la tarea y dio inicio la siguiente.
5. Los datos de hora de inicio y hora de final del encabezado tomaron el primer valor de la columna "De" y el último valor de la columna "A" correspondientemente.
6. Las cantidades de trabajo completadas por la maquinaria se midieron diariamente al final de la jornada de trabajo, mediante el método de unidades completadas (medición física) propuesta por Thomas y Kramer (1988)⁷⁷ y de acuerdo a las siguientes unidades: m² pavimentados y m³ de material empleado en la pavimentación.
7. Esta parte del formato para la recolección de datos fue necesaria para la obtención de los porcentajes de trabajo productivo e improductivo. No fue obtenida en campo. Su obtención implicó trabajo de gabinete, el cual se explica posteriormente (ver apartado 3.3.3).

Es importante aclarar que al final de cada día de medición, se registraron los incidentes más importantes que fueron observados durante el día, a manera de una breve bitácora.

3.3.1.1 Ejemplo de llenado del formato para la recolección de datos

A continuación se muestra un ejemplo del llenado del formato para la recolección de datos el cual corresponde al día de observación 32 (Ver Figura 3).

Siguiendo los siete pasos explicados en el apartado 3.3.1, a continuación, se ejemplifica el llenado del formato con lo que corresponde al día de observación 32.

1. Se registró la siguiente información:

- Nombre de la obra: El cual corresponde a un fraccionamiento de la ciudad de Mérida.

⁷⁷ Thomas and Kramer, *The Manual of Construction Productivity Measurement and Performance Evaluation*.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN INGENIERÍA-CONSTRUCCION



OBRA: Pavimentacion de Calle Sian Kaan No. DE OBSERVACION 32
Pavimentacion espesor 4 cm
PROCESO CONSTRUCTIVO: suelto FECHA: Martes 13 de febrero de 2018
MAQUINARIA: BLAW- KNOX OBSERVADOR: Aaron Pool
OPERADOR: Orlando HORA INIC 10:18:35
HORA FIN: 12:45:06

CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de fraccionamiento, con banquetas, sin cableado aereo, facil acceso, la pavimentadora se abastece con gondolas
CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO: 1198.39 m2
47.9356 m3

HORA		OBSERVACIONES	TRABAJO PRODUCTIVO						TRABAJO IMPRODUCTIVO			
DE	A		DIRECTO	MANEJO DE MATERIAL	TRASLADO	NIVELACION DE EQUIPO	RECIBIENDO INSTRUCCIONES	ELEMENTOS AUXILIARES	NIVELACION DE MATERIA	ESPERAS	RETORNO	PERSONAL
10:18:35	10:37:25	Arranca, calentando maquina.										
10:37:25	10:40:52	Traslado al inicio										
10:40:52	10:41:11	Ajuste de extensiones y plancha										
10:41:11	10:42:00	Alto. Abasteciendo material										
10:42:00	10:43:00	Movimiento. Pavimentando.										
10:43:00	10:45:50	Detallando empate										
10:45:50	10:49:10	Movimiento. Pavimentando										
10:49:10	10:51:30	Alto. Abasteciendo material.										
10:51:30	11:04:40	Movimiento. Pavimentando										
11:04:40	11:06:01	Detallando										
11:06:01	11:13:25	Movimiento. Pavimentando										
11:13:25	11:17:19	Fin de ala derecha, traslado, cambio										
11:17:19	11:19:50	Ajuste de extensiones y plancha										
11:19:50	11:47:48	Esperando regreso de gondola										
11:47:48	11:48:41	Alto. Abasteciendo material										
11:48:41	11:49:35	Movimiento. Pavimentando										
11:49:35	12:01:51	Alto. Detallando inicio										
12:01:51	12:04:01	Movimiento. Pavimentando.										
12:04:01	12:05:05	Alto. Abasteciendo material										
12:05:05	12:09:43	Movimiento. Pavimentando										
12:09:43	12:10:50	Alto. Abasteciendo material										
12:10:50	12:14:34	Movimiento. Pavimentando.										
12:14:34	12:16:15	Alto. Detallando										
12:16:15	12:21:56	Movimiento. Pavimentando.										
12:21:56	12:26:14	Alto. Detallando										
12:26:14	12:31:43	Movimiento. Pavimentando.										
12:31:43	12:35:50	Alto. Acomodando material en tolva.										
12:35:50	12:40:21	Movimiento. Pavimentando.										
12:40:21	12:45:06	Fin de material. Traslado a resguardo										
Tiempo total		2:26:31										

Figura 3. Ejemplo del registro de los tiempos medidos en las actividades realizadas por la pavimentadora en una jornada de observación.

- Proceso constructivo: Una pavimentación con un espesor de 4 cm.
- Maquinaria: Corresponde a la marca y modelo, en este caso fue de la marca Black Knox.

- Operador: El nombre del operador para asegurarnos de que esta variable se mantenga en las demás observaciones.
- Condiciones del lugar: Comprende una descripción de las condiciones del lugar, así como la forma en la cual se suministra material a la pavimentadora.
- Finalmente, el número de observación y la fecha correspondiente.

2. En la columna “De” se anotó la hora de inicio de la actividad observada. Para el ejemplo, la hora de inicio de la primera actividad fue: 10:18:35.

3. En la columna de observaciones se registraron las actividades correspondientes observadas, en este ejemplo fue: “Arranca, calentando máquina”. El paso 2 y 3 se realizó con todas las demás actividades observadas.

4. La columna “A” tomó el valor de la hora de inicio de la actividad subsecuente. Para el caso del ejemplo, el valor de la columna “A” de la primera actividad (Arranca, calentando máquina) tomo el valor de la hora de inicio de la actividad subsecuente (Traslado al inicio) la cual fue de 10:37:25. Este procedimiento se realizó con las demás actividades registradas.

5. Los valores de hora de inicio y hora de final del encabezado, son el primer registro de la columna “De” y el último registro de la columna “A”, correspondientemente. Para el caso del ejemplo estos valores corresponden a: 10:18:35 y 12:45:06.

6. La cantidad de trabajo completado se obtuvo al final de las observaciones, midiendo el área total pavimentada y multiplicando dicha área por el espesor de pavimentación por el cual la maquina fue calibrada. Tal y como lo indica la siguiente Ecuación (ver Ecuación 1)

$$\text{Cantidad de trabajo completado} = (Atp) * (Ep) \quad (1)$$

Donde:

Atp: Área total pavimentada (la cual se midió al final de las observaciones)

Ep: Espesor de pavimentación (Espesor para el cual la pavimentadora fue calibrada, según proyecto)

7. En este paso se obtuvo la duración de cada actividad al igual que su clasificación dentro de los rubros de trabajo considerados, esto con el fin de conocer el porcentaje de trabajo productivo e improductivo (ver apartado 3.3.3).

3.3.2 Medición de la productividad real diaria

Se obtuvo el valor de la productividad real diaria, esto se hizo dividiendo la cantidad total de trabajo completado entre el tiempo total que duró la observación del trabajo realizado por la maquina en determinado día. Dicho tiempo se definió como el intervalo de tiempo que transcurrió entre el inicio de la primera tarea registrada hasta el final de la última tarea registrada. En el cálculo de esta cantidad de tiempo, se excluyó el intervalo ocupado para el almuerzo. Tal y como lo indica la siguiente ecuación (ver Ecuación 1).

$$Productividad\ real\ diaria = \frac{CTC}{(HI-HF)-(Tiempo\ de\ almuerzo)} \quad (1)$$

Donde:

CTC: Cantidad de trabajo completado (m³).

HI: Hora de inicio de los trabajos (h).

HF: Hora de finalización de los trabajos (h).

Tiempo de almuerzo: Intervalo de tiempo en el cual se interrumpió el trabajo para comer (h).

La cantidad total de trabajo completado se midió en m³ debido a que el manual de Caterpillar y la ecuación para calcular la productividad, proporciona este dato en términos de m³/h.

3.3.2.1 Ejemplo de medición de la productividad real diaria.

Para obtener la productividad real diaria del ejemplo presentado en la Figura 4, se tiene:

CTC: 47.93 m³.

HI: 10:18:35 h.

HF: 12:45:06 h.

Tiempo de almuerzo: 0

$$Productividad\ real\ diaria = \frac{47.93\ m^3}{(10:18:35 - 12:45:06) - (0)}$$

Se tiene.

$$Productividad\ real\ diaria = \frac{47.93}{2:26:31}$$

El valor del tiempo se transforma a su valor en decimales, es decir, 2.44 h.

$$Productividad\ real\ diaria = \frac{47.93\ m^3}{2.44\ h} = 19.64\ \frac{m^3}{h}$$

Lo anterior se realizó para cada una de las 50 observaciones.

3.3.3 Obtención de los porcentajes del trabajo productivo e improductivo

Para conocer los porcentajes de trabajo productivo e improductivo en cada día de observación, las actividades realizadas por la pavimentadora fueron clasificadas con base en los criterios de Thomas et al. (1984),⁷⁸ los cuales se presentan a continuación.

Los autores señalan como trabajo productivo los siguientes rubros:

- Trabajo directo: Movimiento en el cual la maquinaria se encuentra colocando el material en su destino final, es decir, pavimentando.
- Manejo de materiales: movimientos observados respectivos a la manipulación del material con el fin de apoyar la ejecución del trabajo directo.
- Traslado: Movimientos de la maquinaria necesarios para ubicarse en los sitios de trabajo.
- Nivelación del equipo: movimientos auxiliares para preparar a la maquinaria y asegurar la correcta colocación final de un material.

⁷⁸ Thomas, Guevara, and Gustenhoven, "Improving productivity estimates by work sampling."

- Nivelación del material: movimientos necesarios para asegurar una correcta colocación final del material, después de que la maquinaria lo ha depositado en su sitio.
- Recibiendo instrucciones: tiempo que el operador emplea para adquirir o compartir la información necesaria para la correcta ejecución de las tareas.
- Elementos auxiliares: movimientos dedicados a la colocación de elementos auxiliares u estructuras necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Los rubros que estos autores consideran en la categoría de trabajo improductivo incluyen:

- Esperas: interrupción del trabajo por no contar con algún elemento necesario para continuar realizando una tarea. (espera por instrucciones, por herramienta o equipos, por material, por otro miembro de la cuadrilla, por el supervisor, etc.)
- Retorno: traslado de la maquinaria a algún sitio en donde no fue requerida.
- Personal: tiempo empleado por el operador para suplir necesidades fisiológicas o de ocio en la obra.
- No se encontró al trabajador: tiempo en el que el operador se ausenta de su área de trabajo.

La Tabla 6 resume la forma en la que las actividades realizadas por la pavimentadora quedaron clasificadas.

Es importante destacar que durante el desarrollo de esta investigación no fue observada actividad alguna que pudiera ser incluida dentro de los rubros de: retorno y no se encontró.

El siguiente paso fue obtener la duración de cada actividad, esto se realizó en el formato para la captura de datos restando el valor de tiempo de la columna "A" el valor de la columna "De", para cada actividad (ver Figura 4). Posteriormente se registró esta magnitud en alguna columna de acuerdo con la clasificación de los rubros presentados en la Tabla 6.

Con base en la duración de las tareas ya clasificadas y registradas en el formato para la captura de datos se procedió a determinar la proporción que representa cada uno de los diferentes rubros de trabajo, productivo e improductivo, del total del tiempo que duró la observación del trabajo realizado por la pavimentadora en determinado día. Con este cálculo, se identificaron los rubros de trabajo productivo e improductivo a los que se dedicó una mayor cantidad del tiempo trabajado.

Tabla 6. Clasificación de las actividades realizadas por la pavimentadora de acuerdo a los rubros de trabajo productivo e improductivo.

Categoría de Trabajo	Rubro	Actividades
Productivo	Directo	Movimiento Pavimentando
	Manejo de material	Abasteciendo material
	Traslado	Traslado
	Nivelación de equipo	Arranca / Calentando / Ajuste de planchas y extensiones.
	Recibiendo instrucciones	Recibiendo instrucciones
	Elementos auxiliares	Trazando línea
Improductivo	Nivelación de material	Detallando
	Esperas	Esperando volquete / Caída de material / Esperando poreo o impregnación / Paro imprevisto.
	Retorno	Cuando la maquina regrese de un movimiento innecesario.
	Personal	Operador bebiendo agua
	No se encontró	Pavimentadora detenida por falta de operador.

3.3.3.1 Ejemplo de la obtención de porcentajes del trabajo productivo e improductivo

Como se aprecia en el ejemplo presentado en la Figura 4, la primera actividad corresponde a: “Arranca, calentando máquina”, cuya hora de inicio se encuentra en la columna “De” y corresponde a 10:18:35. La hora de finalización se encuentra en la columna “A” cuyo valor es de 10:37:25. Entonces la duración de esta actividad se calcula como la siguiente ecuación (ver Ecuación 2):

$$\textit{Duración} = \textit{hora de finalización} - \textit{hora de inicio} \quad (2)$$

$$\textit{Duración} = 10:37:25 - 10:18:35$$

$$\textit{Duración} = 0:18:50$$

Este valor se situó en la columna correspondiente de acuerdo a la clasificación de actividades presentado en la tabla 6. Para el caso del ejemplo, la actividad “Arranca, calentando” corresponde al rubro de “Nivelación de equipo”, por lo que el valor de su duración se anotó en dicha columna. Este paso se repitió para cada una de las actividades registradas durante el día de observación.

Para conocer la duración total de cada uno de los rubros de trabajo, bastó con sumar todos los tiempos registrados en la columna correspondiente a cada rubro.

Para el caso del ejemplo de la Figura 4, el tiempo total para el rubro de traslado se obtuvo sumando los registros de tiempo en la columna correspondiente, tal y como se muestra a continuación:

$$\textit{Duracion de Traslado} = 0:03:27 + 0:03:54 + 0:04:45$$

$$\textit{Duracion de Traslado} = 0:12:06$$

Este valor fue registrado en la fila “Total” del formato para el registro de datos.

La fila “% respecto al total” se calculó como el cociente del total de cada rubro entre el tiempo total para completar el trabajo. Para el caso del ejemplo presentado en la Figura

4, el porcentaje con respecto al total del rubro trasladado se calcula como se muestra a continuación (ver Ecuación 3):

$$\% \text{ con respecto al total de Traslado} = \frac{\text{Duracion del rubro}}{\text{Tiempo total}} * 100 \quad (3)$$

$$\% \text{ con respecto al total de Traslado} = \frac{0:12:06}{2:26:31} * 100$$

$$\% \text{ con respecto al total de Traslado} = 8.26\%$$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN INGENIERÍA-CONSTRUCCION



OBRA: Pavimentacion de Calle Sian Kaan No. DE OBSERVACION: 32
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentacion espesor 4 cm suelto FECHA: Martes 13 de febrero de 2018
 MAQUINARIA: BLAW- KNOX OBSERVADOR: Aaron Pool
 OPERADOR: Orlando HORA INICIO 10:18:35
 HORA FIN: 12:45:06

CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de fraccionamiento, con banquetas, sin cableado aereo, facil acceso, la pavimentadora se abastece con gondolas CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO: 1198.39 m2
 47.94 m3

HORA		OBSERVACIONES	TRABAJO PRODUCTIVO					TRABAJO IMPRODUCTIVO			
DE	A		DIRECTO	MANEJO DE MATERIALES	TRASLADO	NIVELACION DE EQUIPO	RECIBIENDO INSTRUCCIONES	ELEMENTOS AUXILIARES	NIVELACION DE MATERIAL	ESPERAS	PERSONAL
10:18:35	10:37:25	Arranca, calentando maquina.				0:18:50					
10:37:25	10:40:52	Traslado al inicio			0:03:27						
10:40:52	10:41:11	Ajuste de extensiones y plancha				0:00:19					
10:41:11	10:42:00	Alto. Abasteciendo material		0:00:49							
10:42:00	10:43:00	Movimiento. Pavimentando.	0:01:00								
10:43:00	10:45:50	Detallando empate						0:02:50			
10:45:50	10:49:10	Movimiento. Pavimentando	0:03:20								
10:49:10	10:51:30	Alto. Abasteciendo material.		0:02:20							
10:51:30	11:04:40	Movimiento. Pavimentando	0:13:10								
11:04:40	11:06:01	Detallando						0:01:21			
11:06:01	11:13:25	Movimiento. Pavimentando	0:07:24								
11:13:25	11:17:19	Fin de ala derecha, traslado, cambio de ala			0:03:54						
11:17:19	11:19:50	Ajuste de extensiones y plancha				0:02:31					
11:19:50	11:47:48	Esperando regreso de gondola							0:27:58		
11:47:48	11:48:41	Alto. Abasteciendo material		0:00:53							
11:48:41	11:49:35	Movimiento. Pavimentando	0:00:54								
11:49:35	12:01:51	Alto. Detallando inicio						0:12:16			
12:01:51	12:04:01	Movimiento. Pavimentando.	0:02:10								
12:04:01	12:05:05	Alto. Abasteciendo material		0:01:04							
12:05:05	12:09:43	Movimiento. Pavimentando	0:04:38								
12:09:43	12:10:50	Alto. Abasteciendo material		0:01:07							
12:10:50	12:14:34	Movimiento. Pavimentando.	0:03:44								
12:14:34	12:16:15	Alto. Detallando						0:01:41			
12:16:15	12:21:56	Movimiento. Pavimentando.	0:05:41								
12:21:56	12:26:14	Alto. Detallando						0:04:18			
12:26:14	12:31:43	Movimiento. Pavimentando.	0:05:29								
12:31:43	12:35:50	Alto. Acomodando material en tolva.		0:04:07							
12:35:50	12:40:21	Movimiento. Pavimentando.	0:04:31								
12:40:21	12:45:06	Fin de material. Traslado a resguardo			0:04:45						
TOTAL			0:52:01	0:10:20	0:12:06	0:21:40	0:00:00	0:00:00	0:22:26	0:27:58	0:00:00
Tiempo total 2:26:31 % RESPECTO AL TOTAL			35.50%	7.05%	8.26%	14.79%	0.00%	0.00%	15.31%	19.09%	0.00%
			65.60%					34.40%			

Figura 4. Ejemplo del registro de tiempos en los diferentes rubros de trabajo.

El porcentaje de trabajo improductivo se calculó sumando el porcentaje de todos los rubros clasificados dentro de la categoría de trabajo improductivo, para el caso del ejemplo el valor del porcentaje de trabajo improductivo se calculó como se muestra a continuación:

$$\% \text{ de trabajo improductivo} = \% \text{ nivelacion de mat} + \% \text{Esperas} + \% \text{Personal}$$

$$\% \text{ de trabajo improductivo} = 15.31\% + 19.09\% + 0\%$$

% de trabajo improductivo = 34.4%

Para el cálculo del porcentaje de trabajo productivo se siguió la misma metodología.

El porcentaje que representa cada rubro de trabajo fue representado en un gráfico de columna apilada, dicho gráfico fue realizado para cada día de observación. La Figura 5 representa el gráfico de columna apilada correspondiente al ejemplo de la Figura 4.

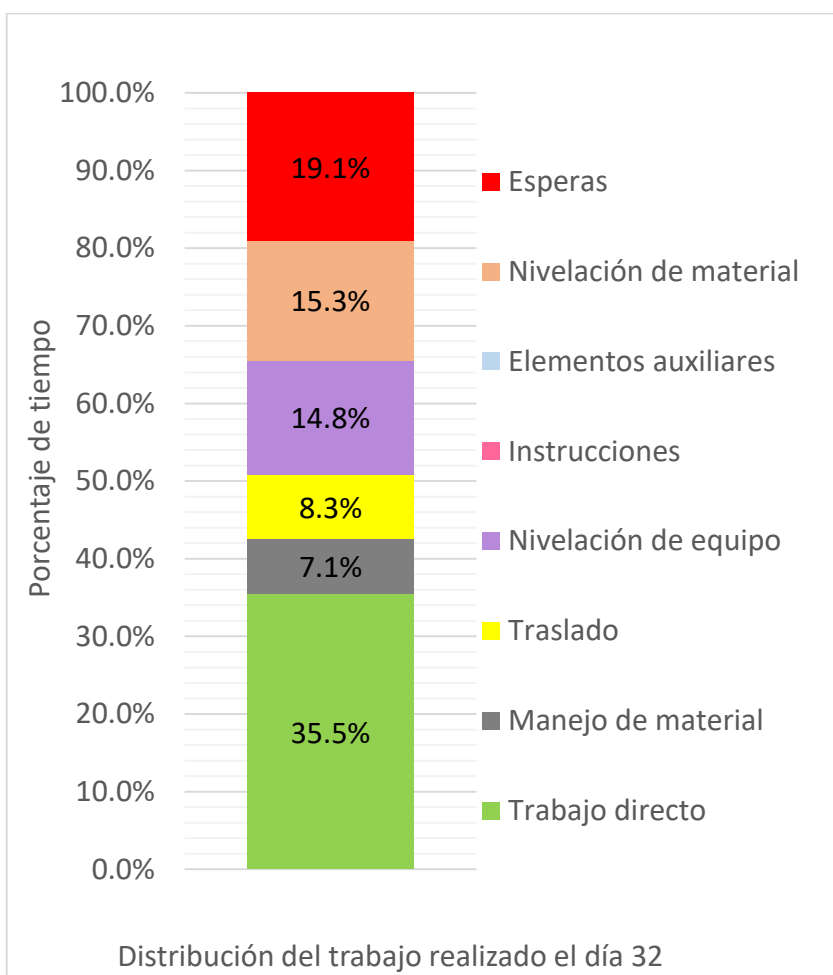


Figura 5. Distribución del trabajo en el día de observación 32.

3.4 Medición de la velocidad de pavimentación de la maquinaria

La velocidad de avance es un dato necesario para calcular la productividad nominal según el método de Caterpillar. El valor de la velocidad de avance se define como el

cociente entre la distancia recorrida y el tiempo empleado para abarcar dicha distancia, tal y como expresa la Ecuación 4.

La distancia recorrida se determinó al medir la cantidad de trabajo completado, corresponde a la suma de la longitud de cada una de las franjas pavimentadas. El tiempo empleado para abarcar dicha distancia equivale al tiempo total de trabajo directo ya que durante este la maquinaria avanzó para cubrir esta longitud; la unidad de tiempo de trabajo se manejó en decimales.

Este procedimiento para calcular la velocidad de avance se repitió para cada uno de los días de observación.

$$Velocidad\ de\ avance = \frac{Distancia\ recorrida\ pavimentando\ (Km)}{Tiempo\ total\ de\ trabajo\ directo\ (h)} \quad (4)$$

3.4.1 Ejemplo del cálculo de la velocidad de avance

La cantidad de trabajo para el ejemplo presentado en la Figura 4, correspondiente al día de observación 32, fue determinada midiendo el área pavimentada, la Figura 6 muestra un croquis de los trabajos realizados en dicho día.

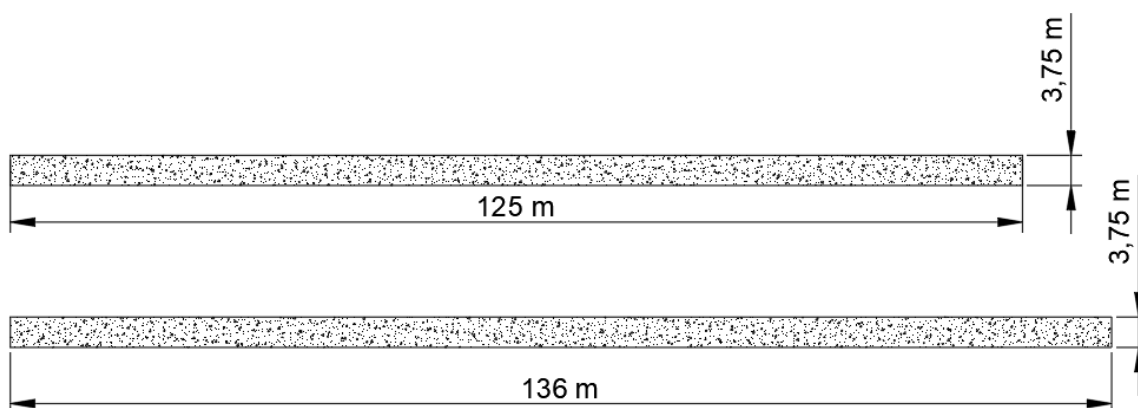


Figura 6. Croquis de los tramos pavimentados el día de observación 32.

Según el croquis presentado en la Figura 6 se observó que el trabajo consistió en la pavimentación de dos franjas (comúnmente denominadas “alas”).

La velocidad de avance para este día de observación se calculó tal y como muestra la Ecuación 5.

$$Velocidad\ de\ avance = \frac{Distancia\ recorrida\ pavimentando\ (Km)}{Tiempo\ total\ de\ trabajo\ directo\ (h)} \quad (5)$$

$$Velocidad\ de\ avance = \frac{0.125 + 0.136}{0.867} = 0.301\ km/h$$

3.5 Análisis de la productividad

Este apartado, con base en las mediciones de productividad previamente obtenidas, se explica el cálculo la línea base de la productividad, así como del umbral de productividad. Según Choi y Minchin (2006)⁷⁹, la línea base de la productividad es, en teoría, la mejor productividad que una cuadrilla puede lograr para la actividad de interés. El umbral de productividad (UP), es otro valor necesario para el análisis de la productividad. Arcudia et al. (2004)⁸⁰ lo definieron como el criterio para considerar aceptable la productividad diaria y su valor. Estos valores se utilizaron posteriormente para identificar los factores que producen la variación en la productividad real.

3.5.1 Cálculo de la línea base y del umbral de productividad

Para realizar el cálculo la línea base de la productividad se siguieron los pasos propuestos por Thomas & Zavrski (1999),⁸¹ los cuales se enlistan a continuación:

- a. Se determinó el 10% del total de los días de medición.
- b. Este número fue redondeado al número próximo más alto e impar, el cual no debe ser menor a 5. Este número n , define el tamaño del subconjunto para el cálculo del horizonte de productividad.
- c. El subconjunto para el cálculo del horizonte de productividad está conformado por n número de días de medición que tienen el valor de productividad más alto.

⁷⁹ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

⁸⁰ Arcudia, Solís, and Baeza, "Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción."

⁸¹ Thomas and Zavrski, "Construction baseline productivity: Theory and practice."

- d. Para los días de medición considerados en el subconjunto para el cálculo del horizonte de productividad, se tomó nota de la correspondiente productividad registrada.
- e. El valor de la línea base de productividad se obtuvo al promediar los valores de productividad de los días de medición considerados en el subconjunto base.

De acuerdo con Thomas & Zavrski (1999),⁸² otro valor implícito en el análisis de la productividad es la línea base de la productividad calculada; la cual varía de acuerdo con el grado de complejidad del proyecto. Sin embargo, para efectos de este estudio, se asumió que la línea base de la productividad y la línea base de la productividad calculada tenían el mismo valor. Esto se debió a que los días de observación fueron considerados como parte de un solo proyecto y con el mismo grado de complejidad, ya que los proyectos en donde se realizaron las mediciones, así como las maquinarias estudiadas guardan similitud. Por otra parte, según Thomas y Zavrski (1999) el umbral de la productividad se calcula como la mitad del valor calculado para la línea base de la productividad.⁸³

3.5.2 Determinación de los factores que afectan la productividad real

Para determinar los factores que producen variación en la productividad, fue necesario identificar los días anormales de trabajo. Arcudia et al. (2004) definieron un día anormal de trabajo como aquel en el que el valor de la productividad real resulta por debajo del umbral de la productividad o por encima de la línea base calculada. De acuerdo con esto, cuando se hubo identificado un día anormal de trabajo, se procedió a revisar los registros de incidentes correspondientes a ese día con el fin de identificar qué factores estuvieron afectando el trabajo realizado ese día. Otra información tomada en cuenta para este propósito, fueron los porcentajes de tiempo calculados para los diferentes

⁸² Ibid.

⁸³ Ibid.

rubros de trabajo productivo e improductivo, pues con estos se pudo determinar en cuáles de éstos se invirtió la mayor parte del tiempo trabajado.⁸⁴

3.6 Comparación entre la productividad nominal y la productividad real.

Se realizó una comparación entre el valor de la productividad nominal y el valor de la productividad real obtenida en el estudio. Los valores de productividad nominal fueron consultados en el manual de rendimientos de Caterpillar⁸⁵ así como el catálogo de costos directos de carreteras, proporcionado por la CMIC⁸⁶.

En la Tabla 7 se resumen los valores de productividad nominal encontrados.

Tabla 7. Valores nominales de la pavimentadora.

Maquinaria	Productividad nominal		Velocidad nominal de pavimentación según Caterpillar ⁸⁷ e Ingersoll Rand ⁸⁸ (m/min)
	Capacidad máxima teórica, según Caterpillar ⁸⁹ (m ³ /h)	Productividad según catálogo de la CMIC ⁹⁰ (m ³ /h)	
A (BG-260 C)	1125	35	0-114
B (PF- 3200)	-----	35	0-82
C (AP-1055 B)	1360	35	0-61
D (AP- 1000 B)	1360	35	0-114

⁸⁴ Arcudia, Solís, and Baeza, "Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción."

⁸⁵ Caterpillar, *Manual de rendimientos Caterpillar Ed. 31*.

⁸⁶ Centro nacional de ingeniería de costos (CEICO) Costos, *carreteras, catálogo de costos directos 2017* (México: CMIC, 2017).

⁸⁷ Caterpillar, *Manual de Rendimientos Caterpillar Ed. 31*.

⁸⁸ Ingersoll Rand, *PF-3200 Blaw Knox Paver Specifications*.

⁸⁹ Caterpillar, *Manual de Rendimientos Caterpillar Ed. 31*.

⁹⁰ Costos, *Carreteras, Catálogo de Costos Directos 2017*.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Con el procesamiento de los datos registrados en el formato diseñado para el registro de tiempos (presentado en la sección 3.3 de la metodología), se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Productividad real de la pavimentadora
2. Velocidad de avance de la pavimentadora.
3. Línea base y umbral de productividad de la pavimentadora.
4. Se identificaron los factores que producen variación entre los diferentes valores de la productividad real.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de manera general y posteriormente los resultados obtenidos para cada maquinaria involucrada en este estudio.

4.1 Resultados de la productividad real de las pavimentadoras

El valor de la productividad real en cada día de medición se obtuvo dividiendo la cantidad de trabajo completado entre el tiempo total que la maquina invirtió para alcanzar dicha cantidad. La Figura 7 muestra el valor de la productividad real de cada uno de los 50 días de medición que abarcó el estudio. Se puede observar que el valor promedio de productividad real obtenido fue de 18.78 m³/h, con una desviación estándar de 3.93 m³/h. El color y tipo de marcador corresponde a cada maquinaria involucrada en el estudio.

28.27 m³/h fue el valor máximo de productividad real observado, mientras que el valor mínimo de productividad tuvo un valor de 10.55 m³/h.

El valor promedio de productividad real obtenido (18.78 m³/h) no pudo ser contrastado debido a que durante la revisión de la bibliografía no se encontró estudio alguno sobre la productividad real de la pavimentadora en estos términos.

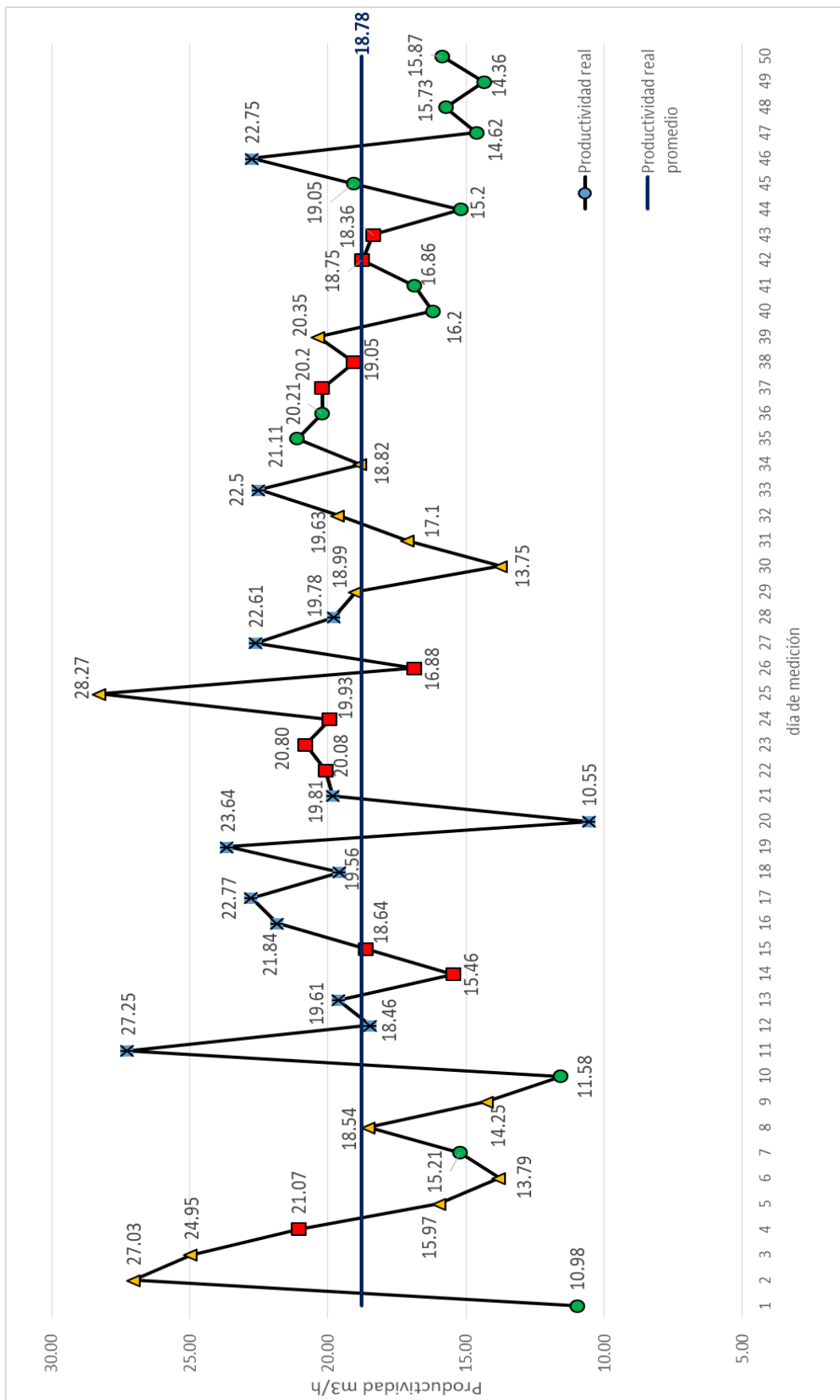


Figura 7. Valores de la productividad real en los cincuenta días de observación.

4.1.1 Resultados de la productividad real de la pavimentadora A

Para la pavimentadora A se midieron 13 distintos valores de productividad. Se obtuvo una productividad promedio de $15.92 \text{ m}^3/\text{h}$, con una desviación estándar de $2.95 \text{ m}^3/\text{h}$.

El valor más bajo de productividad, $10.98 \text{ m}^3/\text{h}$, se presentó en el día de observación 1. Durante este día se pavimentó una calle, en cuyo cruce existía una especie de rotonda, y los trabajos fueron detenidos para planear, en el momento, la forma de realizar dicho trabajo.

El mejor valor de productividad se presentó en el día de observación 35 ($21.11 \text{ m}^3/\text{h}$). Durante este día fue pavimentada una calle de fraccionamiento, se destinó poco tiempo a nivelar material, el volquete avanzaba pegado a la maquinaria, por lo cual los tiempos para abastecer de material, de igual forma fueron mínimos. La geometría de la calle fue accesible para la pavimentadora.

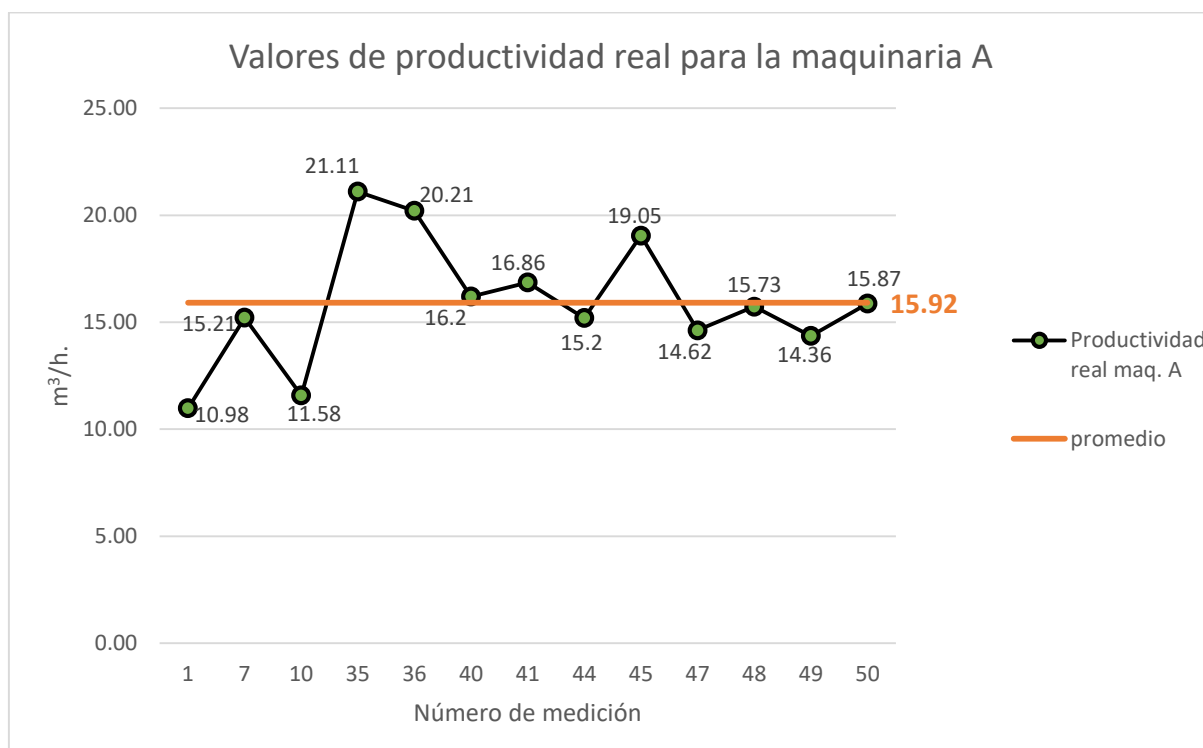


Figura 8. Valores de productividad obtenidos para la pavimentadora A

4.1.2 Productividad real de la pavimentadora B

La colección de valores de productividad medidos para la pavimentadora B, consta de un total de 13 datos. El promedio de productividad para la maquinaria B fue de 19.34 m³/h, con una desviación estándar de 4.8 m³/h (Ver Figura 9).

El valor de productividad real más bajo se presentó el día de observación 30, en dicho día el valor de productividad real medido fue de 13.75 m³/h. Los trabajos consistieron en calles que iniciaban unidos a banquetas y que finalizaban en cruceros sin pavimentar, por lo cual se destinó esfuerzo a nivelar estos tramos sin la ayuda de la maquinaria. De igual forma existían tramos que aún no eran aptos para pavimentar

En el día de observación 25 se presentó el valor más alto de productividad para la pavimentadora B, el cual fue de 28.27 m³/h, los trabajos de ese día consistieron en la pavimentación de una calle de fraccionamiento con guarniciones en una zona recta, los tiempos de espera fueron mínimos debido a que existió una buena coordinación entre los vehículos que abastecieron material.

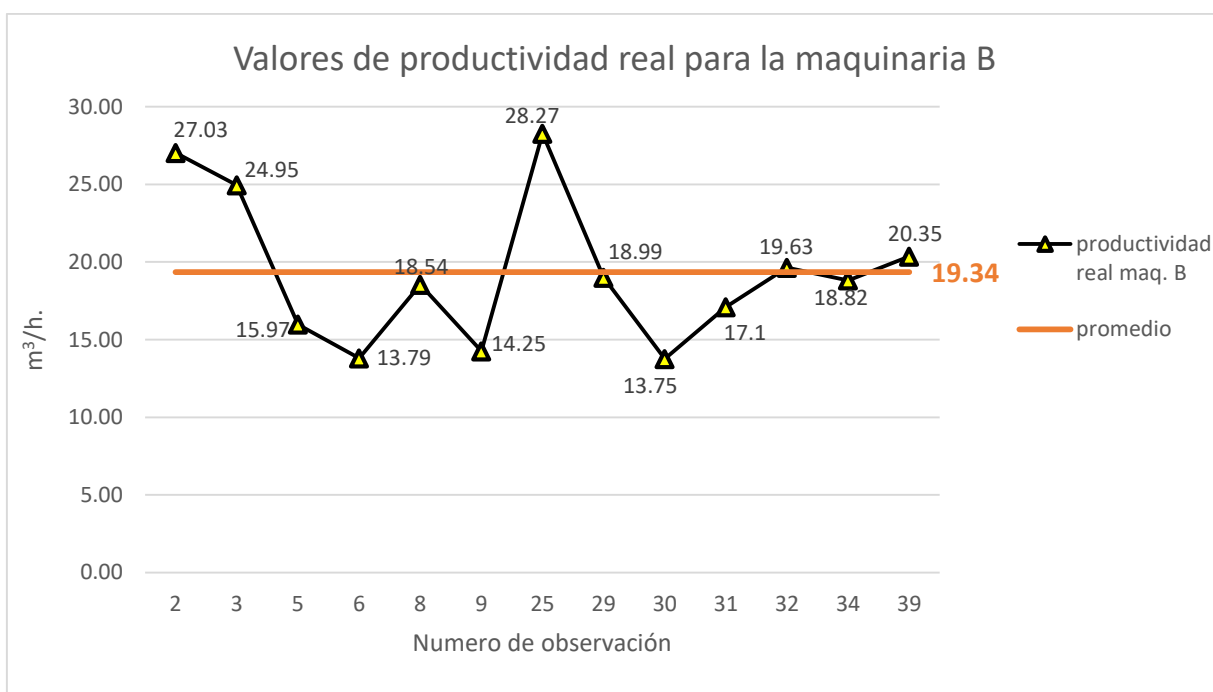


Figura 9. Valores de productividad medidos para la pavimentadora B

4.1.3 Productividad real de la pavimentadora C

El conjunto de valores de productividad real de la pavimentadora C lo comprende un total de 11 datos, cuyo promedio es 19.02 m³/h, con una desviación estándar de 1.69 m³/h. Lo anterior se aprecia en la Figura 10.

El peor valor de productividad fue de 15.46 m³/h y se midió en el día de observación 14, ese día los trabajos consistieron en la pavimentación de una avenida, existía un tramo que no estaba listo para pavimentar, el cual hizo esperar a la pavimentadora, de igual forma existían espacios en donde la pavimentadora no pudo acceder y tuvieron que ser nivelados a mano.

El mejor valor de productividad se midió en el día de observación 4 (21.07 m³/h), los trabajos consistieron en la pavimentación de diversas calles de un municipio del interior del estado, los tiempos de espera fueron aprovechados para nivelar el material, de igual forma el volquete abastecía mientras la pavimentadora avanzaba, por lo cual los tiempos de manejo de material fueron mínimos.

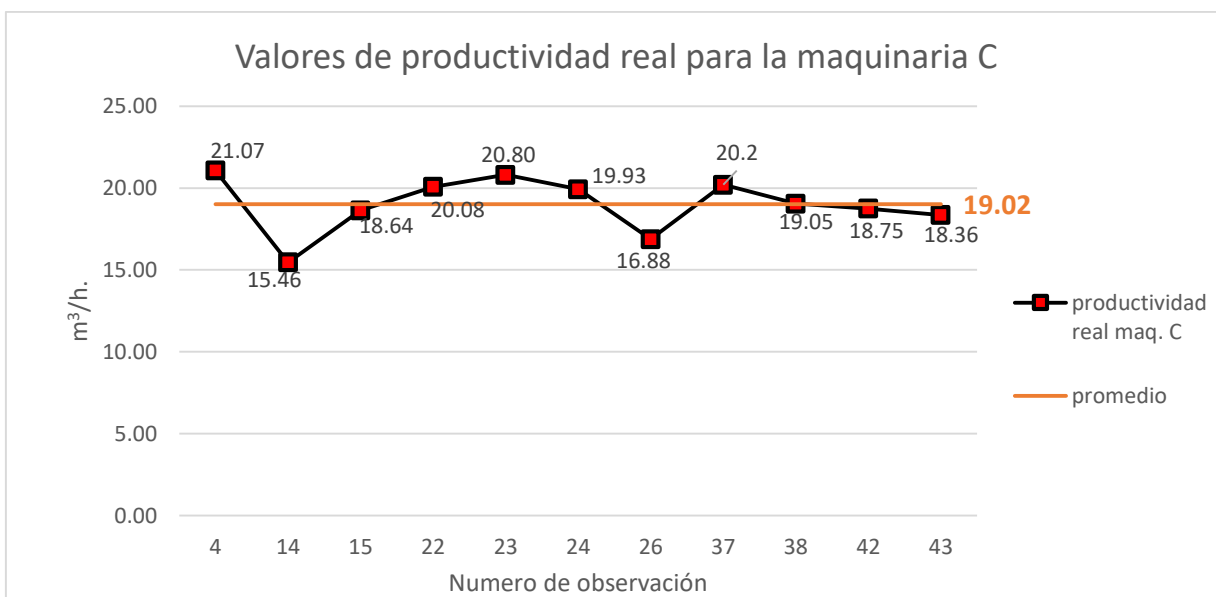


Figura 10. Valores de productividad real medidos para la pavimentadora C

4.1.4 Productividad real de la pavimentadora D

La medición de los valores de productividad real para la pavimentadora D, implicó 13 días de observación, de los cuales se obtuvo que el valor promedio de productividad fue de 20.86 m³/h, con una desviación estándar de 3.87 m³/h (Ver Figura 11)

El peor valor de productividad se midió en el día 20 de observación, el cual corresponde a 10.55 m³/h, este día los trabajos consistieron en pavimentar dos calles, con un espesor de carpeta de 3.5 cm, una de las calles iniciaba con un área circular, existían espacios en los cuales la pavimentadora no tenía acceso, por lo cual tuvo que ser detallada a mano además de que el material fue tratado con sumo cuidado puesto que no se podía dejar desperdicios que ensuciaran la calle.

El mejor valor de productividad se midió en el día de observación número 11, el trabajo de este día consistió en la pavimentación de una calle de fraccionamiento recta, los tiempos para detallar fueron mínimos ya que se contaba con una cuadrilla de trabajadores numerosa, aunque la cantidad de árboles provocó que abastecer material abarcara una cantidad considerable de tiempo.

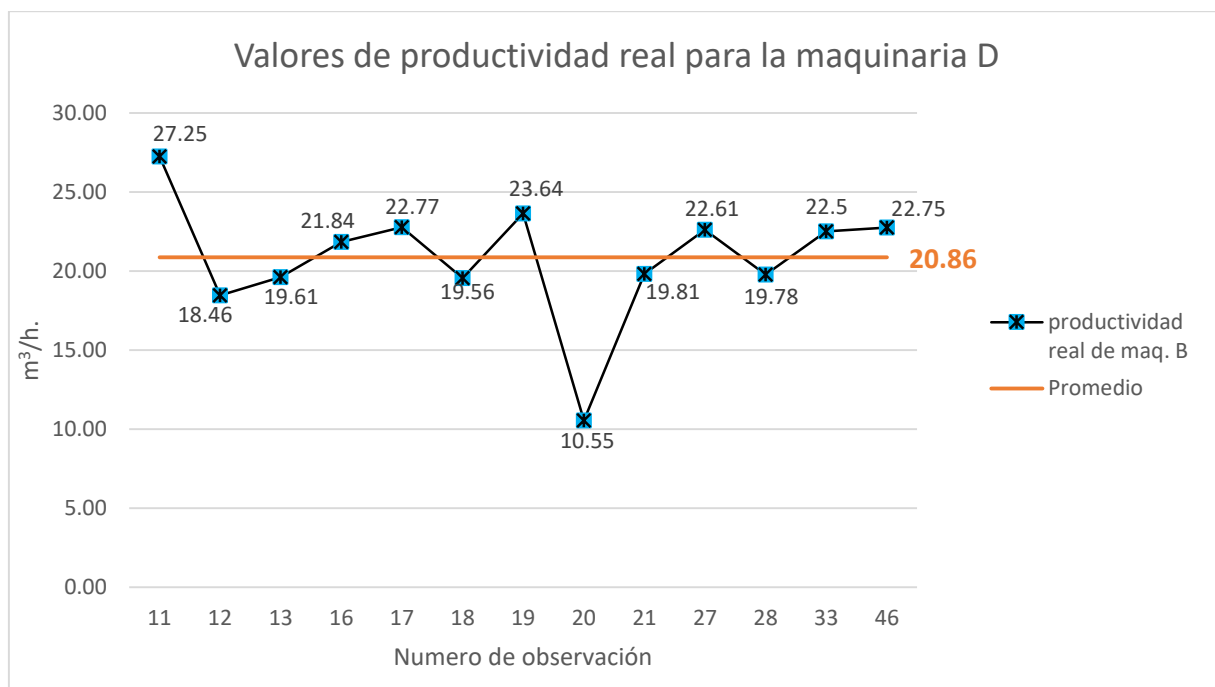


Figura 11. Valores de productividad medidos para la pavimentadora D

4.2 Resultado del análisis de la productividad: Línea base de la productividad y umbral de productividad

Para obtener el valor de la línea base de la productividad se siguió el procedimiento planteado en la sección 3.5.1 de la metodología. Primeramente, se determinó el subconjunto de valores de productividad con los cuales se debía calcular la línea base. Dicho subconjunto, de acuerdo con las recomendaciones de Thomas y Zavrski,⁹¹ debía conformarse con el 10% de los valores de productividad más altos dentro de la muestra de mediciones. De acuerdo con esto los datos que se incluyeron en el subconjunto de la línea base, fueron los cinco valores que se enlistan en la Tabla 8.

Tabla 8. Valores del subconjunto de la línea base de la productividad.

Día	Productividad m ³ /h
2	27.03
3	24.95
11	27.25
19	23.64
25	28.27
PROMEDIO	26.22

La línea base de productividad se calculó como el promedio de la productividad de los días que componen el subconjunto de la productividad base. Por lo tanto, el valor de la línea base de productividad fue de 26.22 m³/h. Por otro lado, de acuerdo a la consideración de Thomas y Zavrski (1999)⁹², el umbral de productividad fue definido como la mitad del valor de la línea base de productividad; por lo que en este caso resultó con un valor de 13.11 m³/h.

Figura 12 presenta el valor de la línea base de productividad, el umbral de productividad y su interacción con los distintos valores de productividad real obtenidos durante los 50 días de observación. En esta figura se observa que son tres los días

⁹¹ Thomas and Zavrski, "Construction Baseline Productivity: Theory and Practice."

⁹² Ibid.

anormales que presentaron una productividad real, mayor a la línea base de la productividad, los cuales de igual forma fueron analizados para determinar los factores que incidieron en que en estos días se presentara una productividad alta.

De igual forma se observa que son tres los días anormales que presentaron una productividad real por debajo del umbral de productividad. La Tabla 9 presenta un resumen de los días anormales.

Tabla 9. Resumen de los días anormales identificados.

	Valor de productividad real	Día de observación	Pavimentadora
Días anormales por encima de la línea base de productividad	28.27	25	B
	27.25	11	D
	27.03	2	B
Días anormales por debajo del umbral de productividad	11.58	10	A
	10.98	1	A
	10.55	20	D

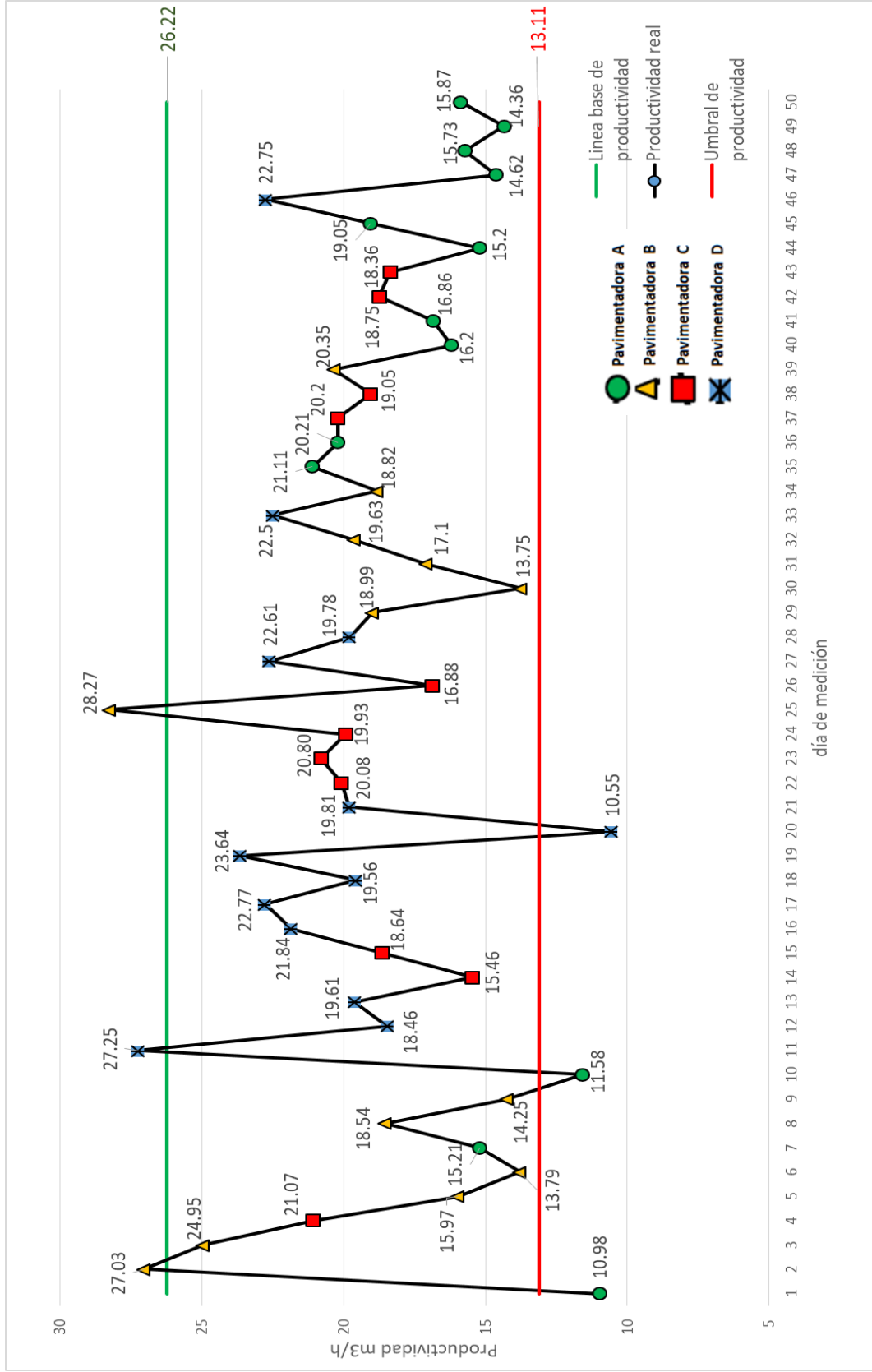


Figura 12. Línea base de productividad y umbral de productividad obtenidos a partir del análisis de los valores de productividad real.

4.3 Resultado de la distribución de los rubros de trabajo

En este apartado se muestran los resultados obtenidos al clasificar cada una de las tareas registradas en campo, originalmente el formato consideró 11 diferentes rubros entre trabajo productivo y trabajo improductivo. Es importante destacar que, durante las observaciones de campo, no se observó tarea alguna que pudiera ser incluida dentro de los rubros de “retorno” y “no se encontró”. Las gráficas de distribución de trabajo muestran la magnitud de tiempo de cada uno de los rubros de trabajo que la maquinaria realizó.

Al analizar los datos de distribución de rubros de trabajo de los 50 días de observación se obtuvo el porcentaje que en promedio destina la pavimentadora a cada uno de los rubros de trabajo. La Figura 13 muestra la distribución promedio obtenida en este estudio. En la figura se observa que el rubro de trabajo al que se le destina el mayor porcentaje de tiempo es el de trabajo directo, con un 24.28% del tiempo. En otras palabras, del tiempo total de observaciones solo el 24.28% del tiempo la maquinaria estuvo pavimentando. Mientras que el segundo rubro con mayor porcentaje de tiempo destinado lo ocupan las esperas con un 23.78% del tiempo.

Es importante destacar que, aunque la suma de los rubros de trabajo productivo fue de 59.55%, únicamente el 24.28% del tiempo total que se ocupa la pavimentadora, es dedicado al trabajo directo, es decir, a pavimentar. Cabe mencionar que la definición dada al rubro de trabajo directo en esta investigación es similar a la que maneja el manual de Caterpillar⁹³ para la eficiencia del trabajo, pues define dicho término como el porcentaje del tiempo en el que la maquina realiza el trabajo para el que fue diseñada. Pero, por otro lado, el factor de eficiencia del trabajo que recomienda dicho manual (entre 70 a 85 %) está muy por arriba del porcentaje de trabajo directo obtenido como promedio en este estudio (24.28%).

En los siguientes apartados se reportan las distribuciones de los rubros de trabajo para cada maquinaria.

⁹³ Caterpillar, *Manual de Rendimientos Caterpillar Ed. 31*.

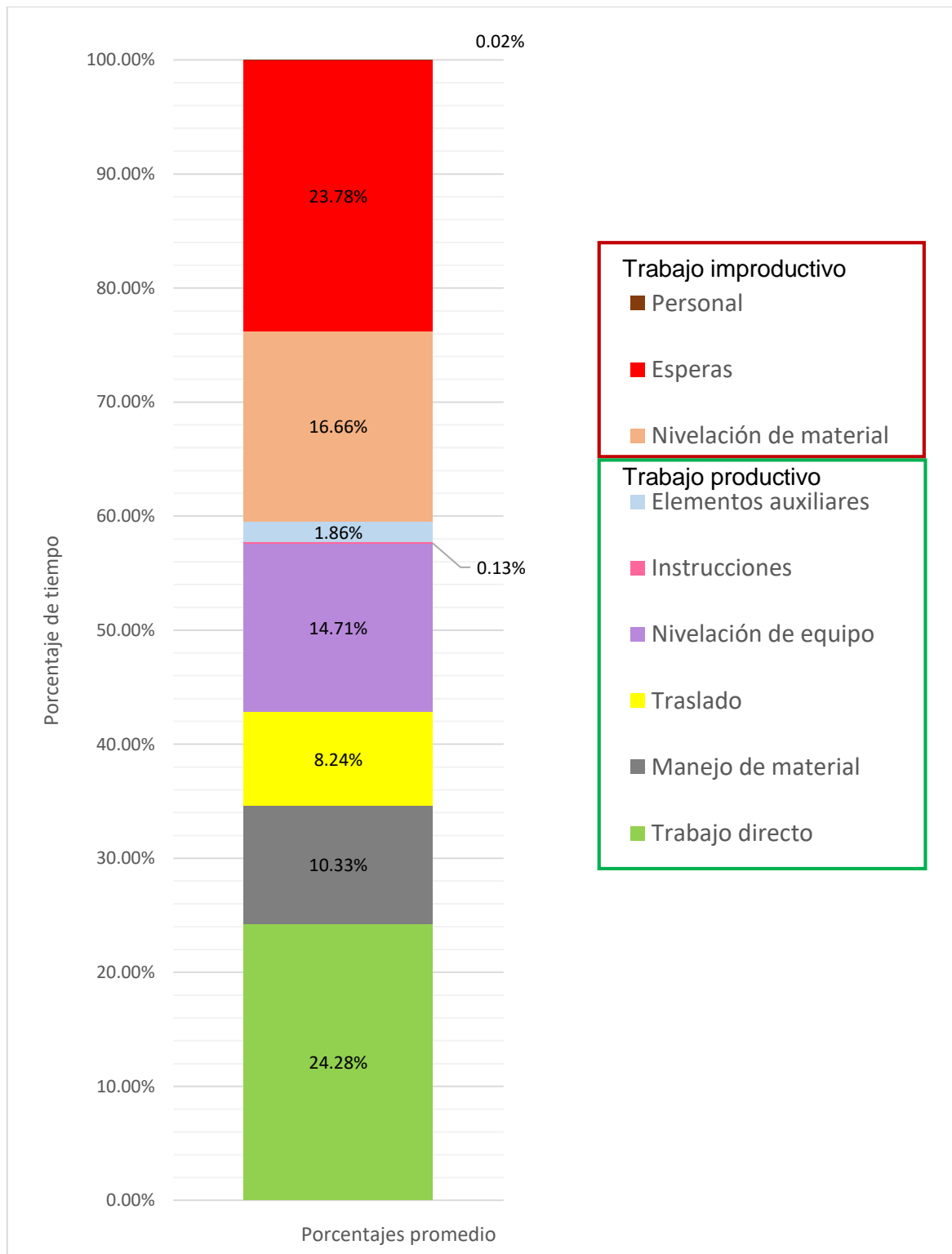


Figura 13. Promedios de los rubros de trabajo productivo e improductivo del estudio

4.3.1 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora A

La pavimentadora A presentó el mayor porcentaje de tiempo destinado a trabajo directo en el día de observación 7, alcanzando ese día un 34.1% de trabajo directo, es importante destacar que de igual forma ese día se presentó el menor porcentaje de tiempo de esperas, con un 3.6%. Aunque en este día no se registró la mejor productividad de la pavimentadora A.

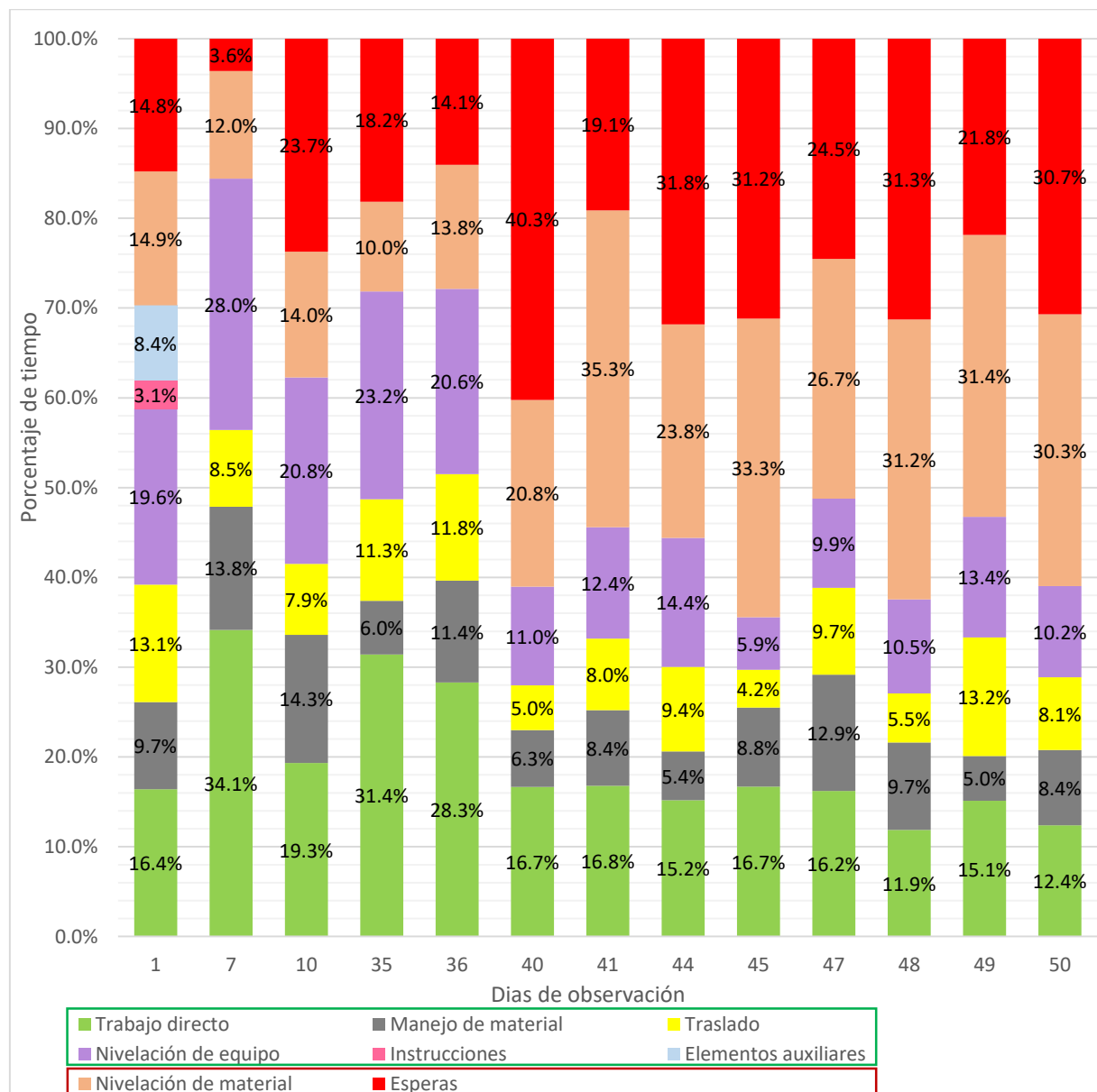


Figura 14. Resultados de la distribución del trabajo en la pavimentadora A

Según la Figura 8 **Tabla 9. Resumen de los días anormales identificados.** el día con la mejor productividad fue el número 35, con 21.11 m³/h, durante este día se registró 31.4% de trabajo directo, el segundo mejor porcentaje.

Durante las observaciones realizadas a la pavimentadora A no se registraron tareas que pudieran ser catalogadas dentro del rubro de "Personal". Eso no significa que no se hayan observado actividades de este tipo, sino que los trabajadores aprovechaban las esperas (por ejemplo, esperas de material) para realizar sus necesidades fisiológicas, precisamente para no retrasar los trabajos.

La Tabla 10 muestra los valores promedio y su correspondiente desviación estándar para los distintos rubros de trabajo realizados por la pavimentadora A.

Tabla 10. Distribución promedio de los rubros de trabajo de la pavimentadora A.

Categoría de trabajo	Rubro de trabajo	Porcentaje promedio	Desviación estándar	Porcentaje total
Trabajo productivo	Directo	19.3%	0.072%	53.7%
	Manejo de material	9.2%	0.031%	
	Traslado	8.9%	0.029%	
	Nivelación	15.4%	0.064%	
	Instrucciones	0.2%	0.009%	
	Elementos auxiliares	0.6%	0.023%	
Trabajo improductivo	Nivelación de material	22.9%	0.091%	46.7%
	Esperas	23.5%	0.097%	

Los porcentajes promedios de los rubros incluidos en la categoría de trabajo productivo suman un total de 53.7%, mientras que los rubros incluidos en los porcentajes de trabajo improductivo suman 46.7%.

4.3.2 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora B

La Figura 15 muestra la distribución de los rubros de trabajo de la pavimentadora B, durante los 13 días de observación. Se observa que presenta el mayor porcentaje de trabajo directo en el día 2 de observación, día en el cual alcanzó una productividad de 27.03 m³/h.

La mejor productividad de esta pavimentadora se registró en el día de observación 25, día en el cual la cantidad de trabajo directo fue de 33.8%, el séptimo mejor registro de cantidad de trabajo directo.

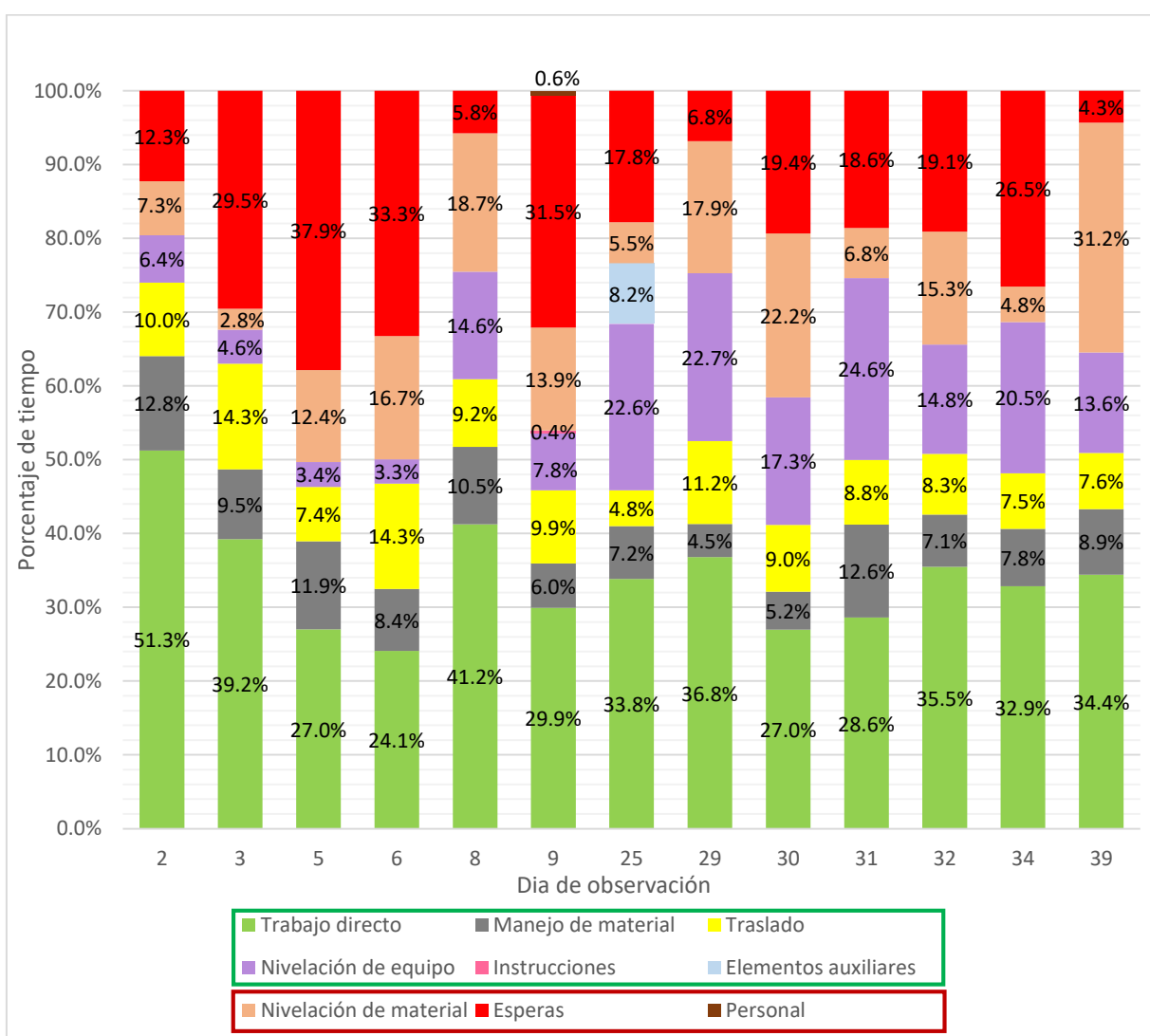


Figura 15. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora B

La Tabla 11 muestra el porcentaje promedio de cada rubro de trabajo con su correspondiente desviación estándar. Se obtuvo que la suma de los porcentajes promedios de los rubros incluidos dentro de la categoría de trabajo productivo tiene un valor de 66.23%. Mientras que la suma de los porcentajes promedios de los rubros de trabajo improductivo es de 33.77%.

Tabla 11. Distribución promedio de los rubros de trabajo de la pavimentadora B.

Categoría de trabajo	Rubro de trabajo	Porcentaje promedio	Desviación Estándar	Porcentaje total
Trabajo productivo	Directo	33.98%	0.073%	66.23%
	Manejo de material	8.64%	0.027%	
	Traslado	9.40%	0.027%	
	Nivelación	13.54%	0.078%	
	Instrucciones	0.03%	0.001%	
	Elementos	0.63%	0.023%	
Trabajo improductivo	Nivelación de material	13.52%	0.081%	33.77%
	Esperas	20.21%	0.110%	
	Personal	0.05%	0.002%	

4.3.3 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora C

La distribución de los rubros de trabajo ejecutados por la pavimentadora C se presenta en la Figura 16.

El día con el mejor porcentaje de trabajo directo se registró en el día de observación 43, el cual tuvo una productividad de 18.36 m³/h.

El valor de la productividad más alta se registró en el día número 4, dicha productividad real fue de 21.07 m³/h y el porcentaje de trabajo directo represento el 23.2%.

Durante los registros de campo no se observaron actividades que pudieran ser catalogadas dentro de los rubros de “Recibiendo instrucciones”, “retorno”, “personal” y “no se encontró”.

La Tabla 12 muestra el resumen del porcentaje promedio de cada rubro de trabajo ejecutado por la pavimentadora C. La suma de los porcentajes promedios correspondientes a la categoría de trabajo productivo corresponde a 57.13%, mientras que la suma total de los porcentajes promedios de la categoría de trabajo improductivo tiene un valor de 42.87%.

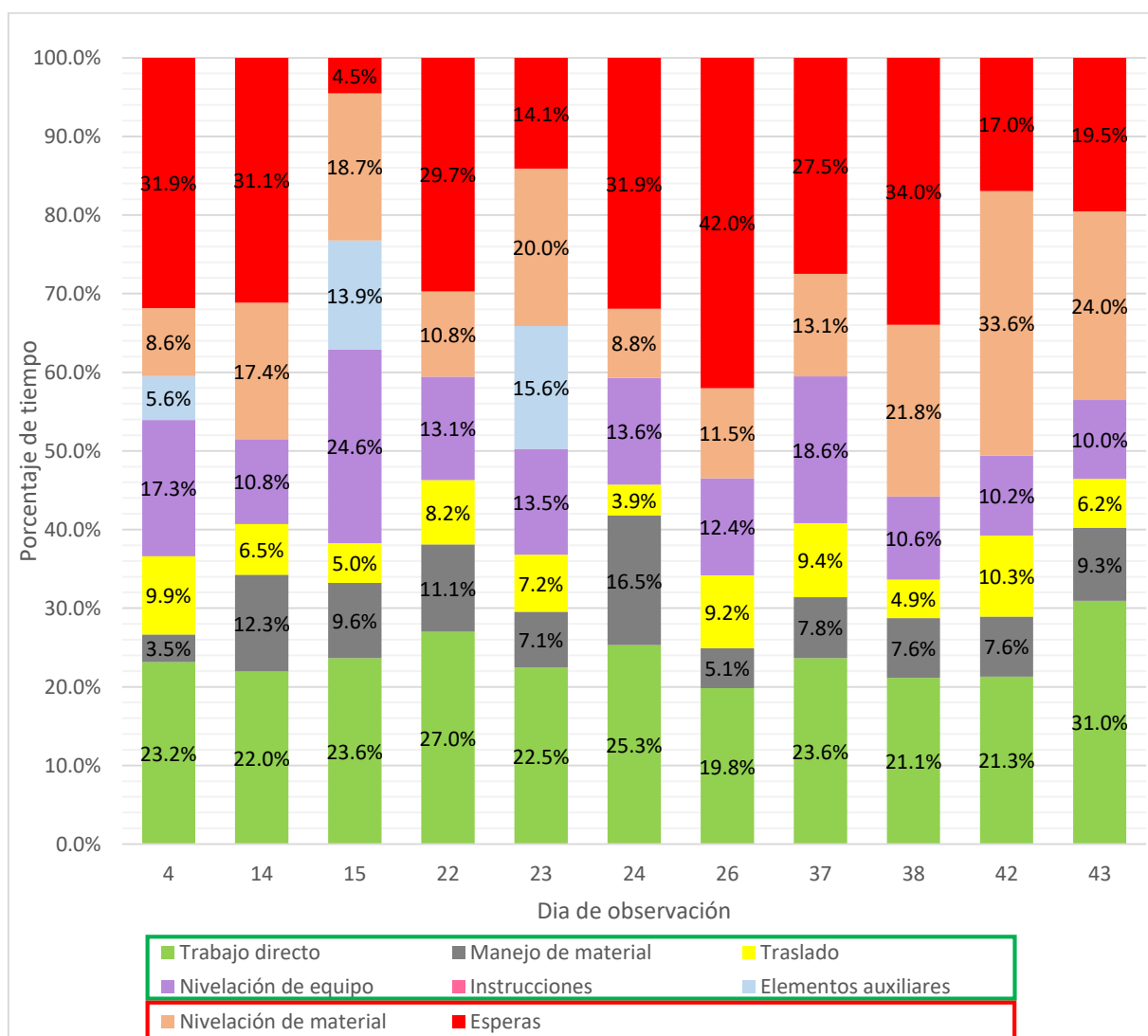


Figura 16. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora C

Tabla 12. Promedios de cada rubro de la pavimentadora C.

Categoría de trabajo	Rubro de trabajo	Porcentaje promedio	Desviación Estándar	Porcentaje total
Trabajo productivo	Directo	23.67%	0.030%	57.13%
	Manejo de material	8.85%	0.034%	
	Traslado	7.35%	0.021%	
	Nivelación	14.06%	0.043%	
	Instrucciones	0.0%	0.000%	
	Elementos auxiliares	3.19%	0.057%	
Trabajo improductivo	Nivelación de material	17.13%	0.073%	42.87%
	Esperas	25.74%	0.103%	
	Personal	0.00%	0.000%	

4.3.4 Distribución de rubros de trabajo de la pavimentadora D

La Figura 17 muestra los resultados de la distribución de los diferentes rubros de trabajo de la pavimentadora D, en los 13 días de observación. Esta desarrollo tareas que fueron clasificadas en los nueve rubros de trabajo.

El día con mayor porcentaje de trabajo directo fue el número 11, durante este de igual forma se presentó el mayor valor de productividad. Es la única maquinaria en la que coinciden ambos valores.

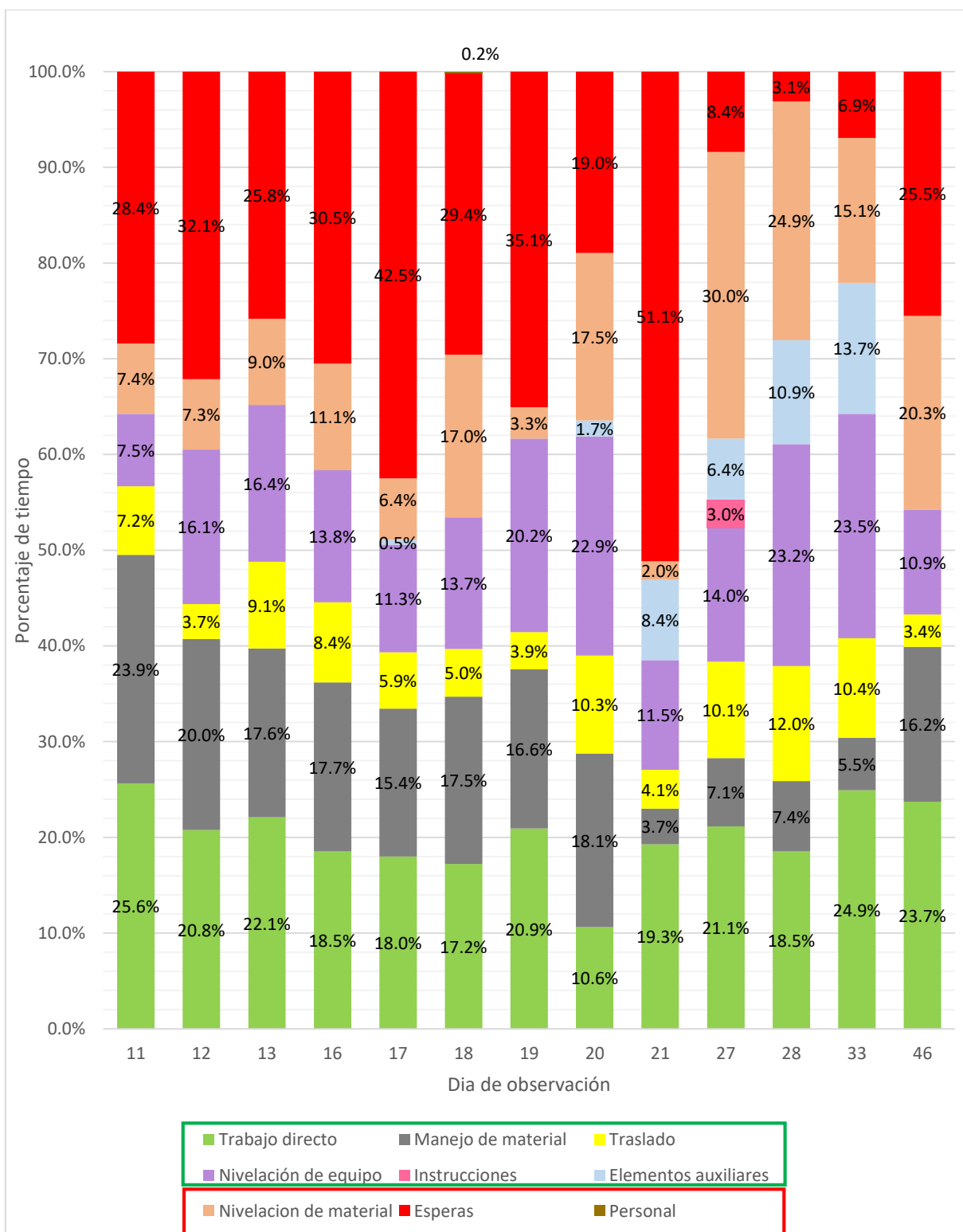


Figura 17. Resultado de la distribución del trabajo en la pavimentadora D

La Tabla 13 muestra el porcentaje promedio de todos los rubros de trabajo, con su respectiva desviación estándar. La suma del porcentaje promedio de los rubros de trabajo que integran la categoría de trabajo productivo fue de 60.82%, mientras que la suma del porcentaje promedio de los rubros incluidos dentro del trabajo improductivo dio como resultado 39.18%.

Tabla 13. Promedios de cada rubro de la pavimentadora D.

Categoría de trabajo	Rubro de trabajo	Porcentaje promedio	Desviación Estándar	Porcentaje total
Trabajo productivo	Directo	20.10%	0.034%	60.82%
	Manejo de material	14.36%	0.063%	
	Traslado	7.17%	0.030%	
	Nivelación	15.76%	0.052%	
	Instrucciones	0.23%	0.008%	
	Elementos auxiliares	3.19%	0.049%	
Trabajo improductivo	Nivelación de material	13.18%	0.085%	39.18%
	Esperas	25.99%	0.139%	
	Personal	0.01%	0%	

4.4 Velocidades de pavimentación logradas

En este apartado se reportan los diferentes valores de velocidad de pavimentación, obtenidos en este estudio. Primeramente, se presentan de manera general los resultados obtenidos al analizar los 50 datos de velocidad de pavimentación y, posteriormente, se analiza la velocidad para cada pavimentadora.

Al analizar los 50 datos de velocidad de pavimentación, se encontró que el promedio de velocidad de pavimentación para este estudio fue de 0.395 km/h con una desviación estándar de 0.123 km/h.

4.4.1 Resultado de las Velocidades de pavimentación en la maquinaria A

La velocidad promedio de pavimentación de la maquinaria A tuvo un valor de 0.401 km/h, con una desviación estándar 0.071.

Para el caso de la pavimentadora A, el valor máximo de velocidad de pavimentación no coincide con el valor máximo de pavimentación. Puesto que el valor máximo de velocidad de pavimentación se presentó el día 1, el cual fue de 0.494 km/h. Mientras que el valor máximo de productividad real se alcanzó en el día 35, con un 21.11 m³/h.

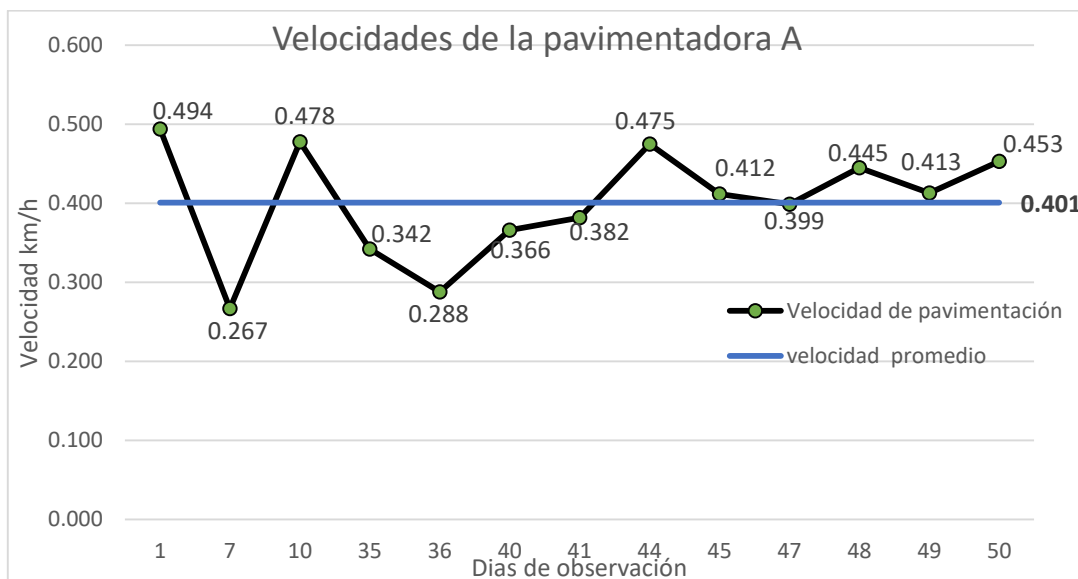


Figura 18. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora A en cada día de observación

4.4.2 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria B

La pavimentadora B presentó un promedio de velocidad de 0.313 km/h, un valor por debajo del promedio general, la desviación estándar de los valores de velocidad reportados fue de 0.019 km/h, el cual fue el valor más bajo entre las desviaciones estándar de las cuatro pavimentadoras estudiadas. Lo cual demuestra una menor variabilidad en los valores de velocidad obtenidos.

0.346 km/h fue el valor de velocidad más alto, el cual fue medido en el día de observación 29, este día los trabajos consistieron en la pavimentación de dos calles rectas, con una geometría sencilla y se contaba con el número adecuado de carpeteros.

El menor valor de la velocidad se presentó en el día de observación 2 con un valor de 0.283 km/h, el trabajo consistió en pavimentar una avenida con una ligera curva, se contaba con el número adecuado de carpeteros, pero se avanzó con cuidado para evitar que el camión y la pavimentadora perdieran contacto y el material cayera en el tramo a pavimentar.

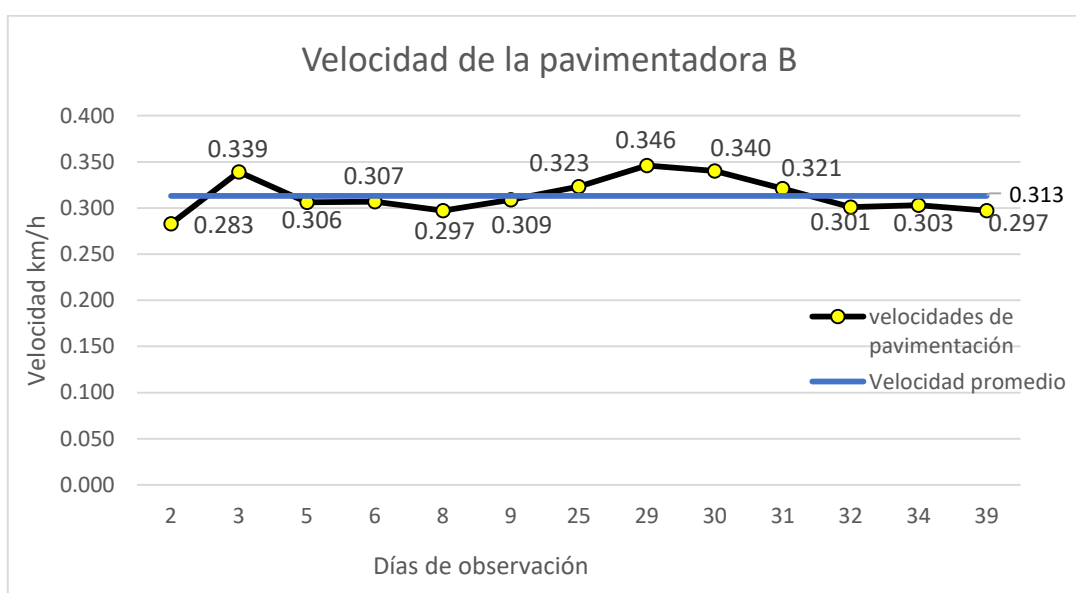


Figura 19. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora B en cada día de observación

4.4.3 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria C

Se obtuvo la velocidad promedio de pavimentación de la pavimentadora C, cuyo valor fue de 0.321 km/h con una desviación estándar de 0.029 km/h, los diferentes valores medidos se observan en la Figura 20.

La pavimentadora C presentó el mayor valor de velocidad de pavimentación en día de observación 26, con 0.378 km/h. Los trabajos de este día consistieron en pavimentar

una calle recta, en un fraccionamiento de la Ciudad de Mérida, a pesar de que este día se registró el mayor valor de velocidad, esto no contribuyó a elevar el valor de la productividad real debido a que se dedicó mucho tiempo a esperar camiones.

El menor valor de la velocidad de pavimentación se registró en el día 42 de observación, la cual fue de 0.282 km/h, durante este día los trabajos consistieron en pavimentar una lateral de periférico, con guarniciones existentes y cableado aéreo.

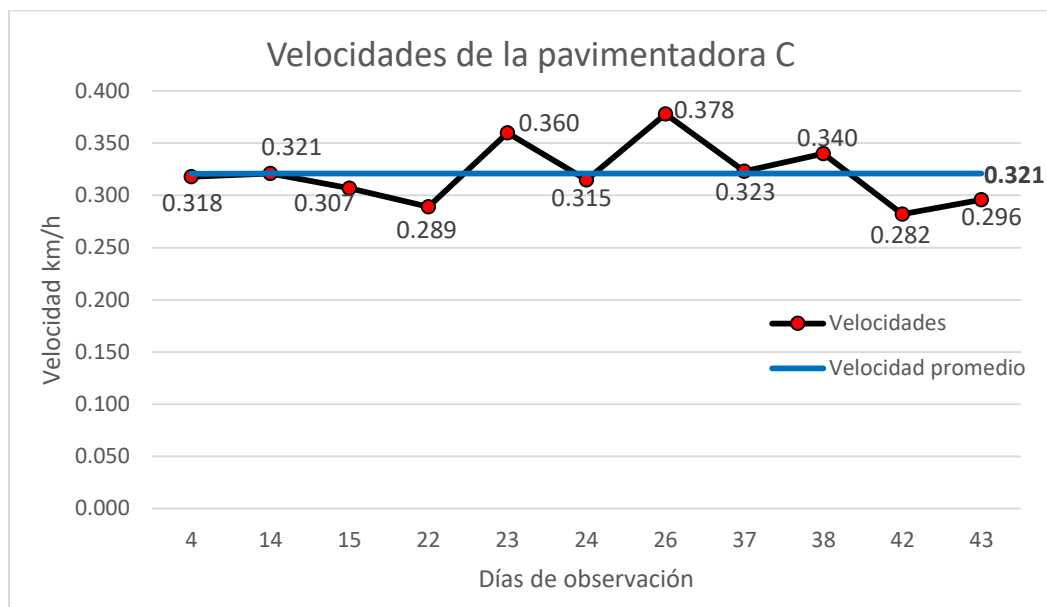


Figura 20. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora C en cada día de observación

4.4.4 Resultado de velocidades de pavimentación de la maquinaria D

Al analizar los datos de velocidad de pavimentación de la maquinaria D se obtuvo que el promedio de estos fue de 0.533 km/h con una desviación estándar de 0.154 km/h. La pavimentadora D resultó ser la más rápida de las cuatro analizadas.

El mayor valor de velocidad se presentó el día de observación 21, el valor de velocidad de pavimentación para este día tuvo un valor de 0.903 km/h, el más alto de todo el estudio. Los trabajos de este día consistieron en la pavimentación de una avenida que conecta dos fraccionamientos. El tramo era completamente recto, sin cableado aéreo,

sin guarniciones. De igual forma se desperdició tiempo en la espera de volquetes, por lo cual la productividad no resulto sobresaliente.

El menor valor de velocidad se presentó en el día de observación 33, con 0.381 km/h. Los trabajos consistieron en pavimentar una avenida con guarnición, sin cableado aéreo, es el único valor de velocidad de pavimentación de la maquinaria D que se encuentra por debajo del promedio general de velocidad de pavimentación. Lo antes mencionado se aprecia en la Figura 21.

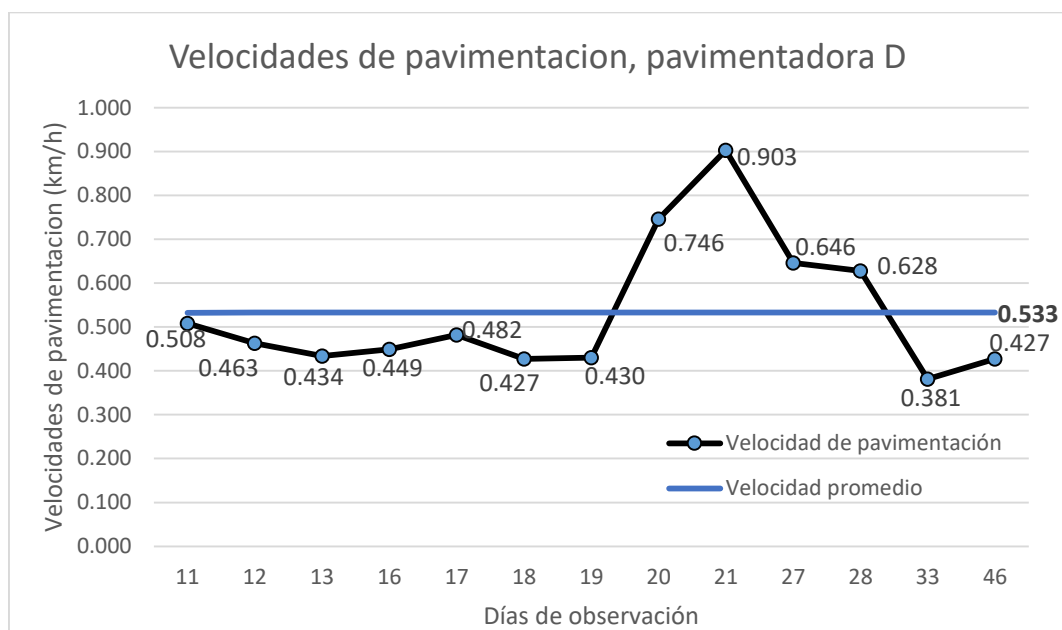


Figura 21. Velocidades de pavimentación desarrolladas por la pavimentadora D en cada día de observación

4.4.5 Discusión acerca de la velocidad de pavimentación real

La velocidad de pavimentación fue otro valor que se determinó con la realización de este estudio. Los resultados indican un promedio de velocidad de pavimentación de 0.395 km/h.

En un estudio realizado por Mostafavi et al. (2012)⁹⁴ la velocidad de pavimentación promedio que obtuvieron fue de 0.822 km/h; aunque es necesario aclarar que ellos realizaron su estudio con carreteras. Aun así, este valor es consistente con el valor de velocidad más alto obtenido en este estudio (0.903 km/h, en el día de observación 23), el cual se logró en la pavimentación de una avenida que tendría las características de una carretera (en cuanto a longitud y elementos que incluyó el proyecto).

De acuerdo con lo observado durante la realización de este estudio, se puede afirmar que el diseño y especificaciones, especialmente el ancho y el espesor del pavimento, no tuvieron gran relevancia en la velocidad de pavimentación. En el contexto estudiado, ésta más bien se ve afectada por la suficiencia de trabajadores (carpeteros) encargados de realizar los trabajos de nivelación de material. En algunos de los proyectos, se pudo observar que la cantidad de trabajadores resultó insuficiente, por lo que la maquinaria tuvo que disminuir la velocidad de avance para dar oportunidad a los carpeteros de realizar su labor. Otro factor que se pudo apreciar fue la falta de pericia de los operadores de camiones de volteo para avanzar en sincronía con la pavimentadora, lo cual motivaba que el operador de la pavimentadora tuviera que avanzar con mucha precaución, disminuyendo la velocidad. En otras ocasiones, la pavimentadora debió avanzar con lentitud, debido a la presencia de obstáculos tales como cables o ramas de árboles.

4.5 Factores que afectaron la productividad de las pavimentadoras

Anteriormente se mencionó que se identificaron seis días anormales a lo largo de los cincuenta días de observación que incluyó este estudio (3 por encima de la línea base de productividad y tres por debajo del umbral de productividad). Con base en esto se realizó, para cada día un análisis de: la productividad, la distribución de los rubros de trabajo, la velocidad de pavimentación y las incidencias registradas.

En este apartado se presentan los factores identificados en los días anormales cuando la respectiva productividad estuvo por encima de la línea base y, posteriormente, los

⁹⁴ Mostafavi et al., "Assessment of the Productivity of Nighttime Asphalt Paving Operations."

factores en los días anormales cuando la respectiva productividad estuvo por debajo del umbral de productividad.

4.5.1 Factores identificados en los días con productividades por encima de la línea base

Tres son los días anormales por encima de la línea base de la productividad, en la Tabla 14 se describen las características presentadas en cada día.

Tabla 14. Datos relevantes de los días anormales por encima de la línea base de productividad.

Numero de día de observación	Productividad real (m³/h)	Porcentaje de trabajo directo	Velocidad de pavimentación (km/h)	Ancho (m)	Espesor (m)
25	28.27	33.8%	0.323	4.75	0.055
11	27.25	25.6%	0.508	3.75	0.055
2	27.03	51.3%	0.283	3.75	0.05

Otro dato importante en la determinación de los factores fue el registro de incidencias de cada día anormal. A continuación, se presenta el análisis de los registros de incidencias en cada día anormal.

- Día anormal correspondiente al día de observación 25: Los trabajos consistieron en la pavimentación de una calle recta, dos franjas con un ancho de 4.75 m y un espesor de 5.5 cm cada una, en un fraccionamiento de la ciudad de Mérida, no existían guarniciones, ni registros pluviales, el cableado era subterráneo y la obra era de fácil acceso, la pavimentadora se abasteció con un volquete y una góndola. El porcentaje destinado al trabajo directo si sitúa por encima del promedio, aunque la velocidad de pavimentación se encuentra por debajo del promedio. En la distribución de los rubros de trabajo, de este día (Ver Figura 15), se observa una disminución notable en el rubro de manejo de material, traslado y nivelación de material. Lo anterior se debió a que los vehículos que abastecían a la pavimentadora

avanzaban pegados a la maquinaria, por lo cual no fue necesario hacer tantas pausas para abastecer material, de igual forma los trabajos consistieron en pavimentar dos franjas lo cual no requirió tanto tiempo en los traslados, por último, la nivelación de material fue menor, debido a que existía una cuadrilla de carpeteros suficiente para que la maquina no realizara tantas pausas. De igual forma el porcentaje destinado al rubro de esperas se ubica por debajo del promedio, debido a la buena coordinación entre el volquete y la góndola. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: especificaciones y diseño (geometría sencilla), buena planeación y logística (número adecuado de camiones), experiencia de los transportistas (podían avanzar pegados a la pavimentadora) y el número adecuado de carpeteros (la maquina no realizó grandes pausas para esperar nivelación de material).

- Día anormal correspondiente al día de observación 11. Los trabajos consistieron en la pavimentación de una calle recta de fraccionamiento, con dos franjas de 3.75 m de ancho y un espesor de 5.5 cm. El cableado de la zona era denso, la zona era de fácil acceso. El porcentaje de tiempo destinado al rubro de trabajo directo es mayor al del promedio. Según la Figura 17, se observa que el rubro de manejo de material es mayor debido a las pausas que se hacían para librar los obstáculos del cableado aéreo, a pesar de esto la velocidad de pavimentación fue mayor a la del promedio general, de echo es la quinta velocidad más alta. Los tiempos de traslado fueron menores al promedio, debido a que únicamente fueron dos franjas. De igual forma se observa que el tiempo de nivelación de material es menor ya que existía una cantidad suficiente de trabajadores para evitar que la pavimentadora se detuviera a esperar la nivelación de material. A pesar de que la productividad es alta, se pudo haber mejorado, se desperdició tiempo esperando a los volquetes. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: Especificaciones y diseño (geometría sencilla), número adecuado de carpeteros (permitieron a la maquinaria avanzar más rápido y no destinar tiempo en la nivelación del material).

- Día anormal Correspondiente al día de observación 2. Los trabajos consistieron en la pavimentación de una avenida recta, el acceso a un fraccionamiento, el cual se dividió en dos franjas de 3.75 m de ancho y un espesor de 5 cm. No existía cableado aéreo, y la zona era de fácil acceso. A pesar de que la velocidad de pavimentación es menor a la velocidad promedio general, el porcentaje de tiempo destinado al rubro de trabajo directo es mayor al porcentaje promedio. De igual forma en la Figura 15 se observa que el porcentaje de tiempo destinado al rubro de nivelación de material es menor, debido a que existía el número suficiente de carpeteros para no detenerse tanto tiempo, en cuanto al tiempo de esperas, este de igual forma fue menor al del promedio, ya que el cambio de góndola coincidió con la hora de almuerzo y de esta forma no se retrasaron los trabajos. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: Número suficiente de carpeteros (No fue necesario esperar, para nivelar material) y Buena planeación y logística (Las esperas del camión coincidieron con la hora de comida).

La Tabla 15 muestra un resumen de los factores identificados al analizar los días anormales por encima de la línea base de productividad.

4.5.2 Factores identificados en los días con productividades por debajo del umbral de productividad

Se identificaron tres días anormales por debajo del umbral de productividad: 10, 1, y 20. En la Tabla 16 se presentan las mediciones más relevantes en estos días.

Para identificar los factores que estuvieron presentes en cada día anormal se analizaron los registros de incidencias

Tabla 15. Factores identificados en los días anormales con valores de productividad por encima de la línea base de la productividad.

Factor	Descripción
Especificaciones y diseño	Al tener una geometría sencilla, la pavimentadora pudo abarcar todos los espacios, por lo que no se destinó gran porcentaje de tiempo a nivelación de material, de igual forma los porcentajes de tiempo destinado a traslado fueron mínimos.
Buena planeación y logística	Las esperas, se redujeron, ya que se contaba con un número adecuado de camiones. En otros casos las esperas se hacían coincidir con la hora del almuerzo, para no afectar el tiempo de ejecución de los trabajos.
Experiencia del transportista	La experiencia del transportista permitió a la pavimentadora avanzar y abastecer, minimizando de esta forma el porcentaje de tiempo que se destinó al manejo de materiales.
Número de carpeteros	Contar con un número adecuado de carpeteros, permitió a la pavimentadora minimizar el porcentaje de tiempo destinado a la nivelación de material.

Tabla 16. Datos relevantes de los días anormales por debajo del umbral de productividad.

Numero de día de observación	Productividad real (m³/h)	Porcentaje de trabajo directo	Velocidad de pavimentación (km/h)	Ancho (m)	Espesor (m)
10	11.58	19.3%	0.478	4.00	0.03
1	10.98	16.4%	0.494	3.75	0.03
20	10.55	10.6%	0.746	3.50	0.035

A continuación se presenta el análisis de los registros de incidencias en cada día anormal.

- Día anormal correspondiente al día de observación 1. El espesor de la carpeta fue de 3 cm., fue una calle de fraccionamiento, con banquetas, sin cableado aéreo y de fácil acceso. Pero al final existía una especie de rotonda. Se interrumpió la pavimentación para dar instrucciones y trazarla dicha rotonda, acción que abarcó 11% del tiempo. Además parte de la rotonda fue necesaria detallarla a mano lo cual tomó 20.4% del tiempo. El porcentaje de trabajo directo se encuentra por debajo del promedio, debido a esto la velocidad de avance no tuvo gran efecto para alcanzar una productividad mayor. Los principales factores que se pudieron identificar fueron la falta de planeación (no se anticiparon las acciones necesarias para la geometría del proyecto), así como las especificaciones y el diseño del proyecto (el diseño complejo que representó la pavimentación de rotondas durante los días de observación 1 y 20, afectaron la productividad).
- Día anormal correspondiente al día de observación 10. Espesor de carpeta de 3 cm, calle de fraccionamiento con banquetas, sin cableado aéreo y de fácil acceso, la pavimentadora se abasteció con volquetes. Se averió un volquete que obstruyó a la pavimentadora por lo cual la espera representó 23.7% del tiempo. Se contaba únicamente con 4 carpeteros por lo que la nivelación de material representó el 14%, la maquinaria realizó varias pausas. El manejo de material representó el 14.3% debido a la falta de experiencia de los operadores de volquete, para abastecer a la pavimentadora se tuvo que detener el avance y de esta forma evitar la caída del material. El porcentaje destinado al rubro de trabajo directo fue de 19.3%, por debajo del promedio, aunque el valor de la velocidad si fue mayor al promedio. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: Paros imprevistos (la avería del volquete), número insuficiente de carpeteros (la pavimentadora se detuvo a esperar la labor de los carpeteros), experiencia de volqueteros (se hicieron pausas para evitar caída del material ya que los volqueteros no contaban con la suficiente pericia).

- Día anormal correspondiente al día de observación 20. Espesor de carpeta de 3.5 cm, calles de fraccionamiento con banquetas, sin cableado aéreo y fácil acceso, se abasteció con volquetes. Los trabajos consistieron en pavimentar dos calles. La primera contaba con una rotonda que fue necesario detallar a mano lo cual represento un 17.5% del tiempo, de igual forma fue necesario hacer varios movimientos de nivelación de equipo para lo cual se destinó un 22.9% del tiempo. El material sobrante se retiró al final de cada franja, cuestión que aumentó el tiempo de manejo de material representando 14.3% del total. El porcentaje de trabajo directo fue de 10.6%, el más bajo registrado en el estudio, aunque el valor de velocidad de pavimentación fue el segundo mejor registro. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: Especificaciones y diseño del proyecto (la geometría del proyecto resultó complicada), falta de planeación y logística (no se anticiparon las acciones necesarias para realizar los trabajos).

La Tabla 17 muestra un resumen de los factores identificados al analizar los días anormales por debajo del umbral de productividad.

4.5.3 Discusión acerca de los factores encontrados los cuales provocan variación en la productividad

Las variables que provocan una dispersión entre los valores de productividad son: El ancho de pavimentación, el espesor, el factor de eficiencia del trabajo y la velocidad de pavimentación.

El ancho de pavimentación y el espesor son variables determinadas por las características y especificaciones de cada proyecto.

En cuanto al factor de eficiencia de trabajo, este es determinado de acuerdo con el porcentaje de trabajo directo ejecutado.

Tabla 17. Factores identificados en los días anormales con valores de productividad por debajo de la línea base de la productividad.

Factor	Descripción
Falta de planeación y logística	No existe una acción para definir las acciones y elementos necesarios para realizar los trabajos. Los administradores solo se basan en la cantidad de m ² a pavimentar, sin poner atención a la geometría del proyecto y los problemas que pudieran presentarse.
Especificaciones y diseño	La geometría del proyecto no permite que toda la pavimentación sea realizada por la pavimentadora, aumentando el tiempo de espera de esta. Factor que podría ser minimizado con una buena planeación y logística.
Paros imprevistos	Existen situaciones inesperadas como la avería de algún elemento necesario durante la pavimentación.
Experiencia del transportista	En algunos casos el chofer del camión que abastece a la pavimentadora no tiene la pericia necesaria para llevar a cabo esta tarea, por lo cual se realiza con cautela, aumentando el tiempo en el rubro de manejo de material.
Numero de carpeteros	En algunos casos la pavimentadora aumenta el tiempo de espera, ya que se detiene en espera de que se detalle o se re-nivele ciertas áreas, este tiempo incrementa cuando no existe un número adecuado de carpeteros que realicen dicha tarea.

Como se mencionó en el capítulo de resultados, el porcentaje de trabajo directo se ve mermado por la presencia de los siguientes factores: Falta de planeación y logística, especificaciones y diseño del proyecto, paros imprevistos, experiencia del transportista y número de carpeteros. Al mitigar los factores antes mencionados el tiempo destinado

al rubro de trabajo directo aumentaría, lo que de igual manera se vería reflejado en un valor de productividad mayor.

En cuanto a los factores que afectan la productividad de la maquinaria para los 9 autores consultados (ver Tabla 1), el clima es el factor con más menciones, seguido por los sistemas y métodos de trabajo, el operador, material, y en el quinto puesto se encuentra la falta de planeación y logística.

Se pudo observar que, en el contexto local, el factor de clima se toma muy en cuenta ya que se utilizan las tecnologías actuales para no programar pavimentaciones cuando existe una alta probabilidad de lluvias. En cuanto a los sistemas y métodos de trabajo, fueron similares para las cuatro maquinarias observadas. Después de analizar los resultados el operador y el tipo de material no parece tener una injerencia significativa en la productividad real.

La falta de planeación y logística ocupa el quinto lugar en cuanto a menciones de los nueve autores consultados, pero para este estudio resultó el factor con mayor presencia e injerencia.

Se observó que los tiempos de recorrido de los volquetes, de abastecimiento de material y del número óptimo de volquetes, no fueron tomados en cuenta. Lo cual provoca un aumento en las esperas. Lo anterior es consistente con los resultados del estudio realizado por Lee et al. (2000).⁹⁵

De igual forma el proyecto no se estudia a detalle para poder identificar los puntos en los cuales la maquinaria no puede pavimentar y es necesario nivelar el material a mano, provocando un incremento del trabajo improductivo.

En algunos casos no se verifica que los trabajos previos como la limpieza, el trazo o el poreo estén completos, provocando el aumento de los tiempos de espera.

De igual forma Choi y Minchin (2006) en su investigación señalan que entre un 40 y 60% de las horas ineficientes son causadas por una administración deficiente, muy en

⁹⁵ Lee et al., "Construction Productivity and Constraints for Concrete Pavement Rehabilitation in Urban Corridors."

particular por la falta de trabajos previos y trabajos fuera de secuencia⁹⁶; lo anterior es consistente con los resultados en el estudio, ya que de igual forma se encontró que la falta de planeación y logística generan porcentajes de tiempo improductivos, muy en particular la falta de poreo e impregnación de tramos, al igual que los tiempos de espera de los volquetes. Para dichos autores, el contenido del trabajo generó de un 21 a un 48% de las horas inefectivas, señalan como contenido del trabajo las áreas especiales a pavimentar, tales como rampas, accesos etc. Los resultados de estos autores de igual forma son consistentes con los obtenidos en el presente estudio, las formas especiales como rotondas, glorietas o uniones con banquetas contribuyeron a tener trabajos improductivos y estas fueron catalogadas dentro del factor especificaciones y diseño.

Las condiciones climatológicas fueron las que menos generaron horas inefectivas en el estudio de Choi y Minchin, en los resultados de la presente investigación no se observó que las condiciones climatológicas provocaran porcentajes de trabajo improductivo.

La diferencia de la presente investigación y la realizada por Choi y Minchin, es que la primera se enfocó en determinar los factores que provocan variación en la productividad, pero a comparación de la segunda, no señala en qué medida dichos factores impactan en la productividad, este tema puede ser estudiado en investigaciones futuras.

4.6 Comparación de la productividad nominal contra la real

En este apartado se exponen los resultados de la comparación entre la productividad nominal y la productividad real para cada una de las maquinarias involucradas en el estudio.

⁹⁶ Choi and Minchin, "Workflow management and productivity control for asphalt pavement operations."

4.6.1 Comparación de la productividad de la pavimentadora A

Partiendo de los valores presentados en la Tabla 7 se tiene que la capacidad máxima teórica de la pavimentadora A tiene un valor de 1125 m³/h, mientras que el promedio de la productividad real para la pavimentadora A corresponde a 15.92 m³/h (ver Figura 8), es decir, que el promedio de la productividad real para la maquinaria A representa un 1.41% de la capacidad máxima teórica.

La productividad expuesta por la CMIC⁹⁷ en su catálogo de costos directos señala un valor de 35 m³/h, al realizar la comparación se obtuvo que el promedio de la productividad real de la pavimentadora A representa un 45.48% de dicho valor.

La velocidad máxima de pavimentación para la maquinaria A según la Tabla 7 es de 114 m/min (6.84 km/h). Aunque la velocidad promedio de pavimentación obtenida en este estudio fue de 0.401 km/h (Ver Figura 18). De esta forma se concluye que la velocidad promedio de pavimentación obtenida en este estudio representa un 5.86% de la velocidad máxima de pavimentación.

La tabla 18 expone los valores nominales, los valores reales obtenidos en el estudio y los valores reales como un porcentaje de los valores nominales.

Tabla 18. Resultados de la comparación entre valores nominales y reales de la pavimentadora A.

Valores nominales		Valores reales promedio	Valores reales con respecto a los nominales
Capacidad máxima teórica	1125 m ³ /h	15.92 m ³ /h	1.41%
Productividad según el catálogo de la CMIC	35 m ³ /h	15.92 m ³ /h	45.48%
Velocidad máxima de pavimentación	6.84 km/h	0.401 km/h	5.86%

⁹⁷ Costos, Carreteras, *Catálogo de Costos Directos 2017*.

4.6.2 Comparación de la productividad de la pavimentadora B

En las especificaciones de esta pavimentadora no se encontró el valor de la capacidad máxima teórica, por lo cual fue necesario realizar su cálculo. Para lo cual aplicamos la siguiente ecuación (ver Ecuación 6):

$$\text{Productividad máxima teórica: } V_{max} * L_{max} * e * FE \quad (6)$$

Donde:

V_{max} : Velocidad máxima de pavimentación ($\frac{m}{h}$)

L_{max} : Ancho máximo de pavimentación (m)

e : Espesor a pavimentar (m) (se consideran 2")

FE : Factor de eficiencia del trabajo (100% o 1)

$$\text{Productividad máxima teórica: } (4920) * (6) * (0.0508) * 1$$

$$\text{Productividad máxima teórica} = 1499.6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Después de haber obtenido el valor de la productividad máxima teórica se comparó con el promedio de la productividad real obtenido para la pavimentadora B, el cual se encuentra expresado en la Figura 9 y corresponde a 19.34 m³/h, por lo tanto este último valor representa el 1.28% de la productividad máxima teórica calculada para esta pavimentadora. Al realizar la comparación con el valor de productividad utilizado en el catálogo de la CMIC se tiene que el promedio de la productividad real representa un 55.25% de este.

Según el catálogo del fabricante la velocidad máxima de pavimentación corresponde a 4.92 km/h, al realizar la comparación con el promedio de la velocidad de pavimentación real, se encontró que únicamente se utiliza un 6.36% de la velocidad máxima. A continuación se presenta un resumen de la comparación entre los valores nominales y reales (ver Tabla 19).

El valor promedio de la productividad real corresponde a 19.02 m³/h, el cual representa un 1.39% de la capacidad máxima teórica cuyo valor corresponde a 1360 m³/h. En cuanto a la comparación realizada con la productividad propuesta en el catálogo de la CMIC el promedio de la productividad real representa un 54.34% de esta.

Tabla 19. Resultado de la comparación entre valores nominales y valores reales de la pavimentadora B.

Valores nominales		Valores reales promedio	Valores reales con respecto a los nominales
Capacidad máxima teórica	1499.61 m ³ /h	19.34 m ³ /h	1.28%
Productividad según el catálogo de la CMIC	35 m ³ /h	19.34 m ³ /h	55.25%
Velocidad máxima de pavimentación	4.92 km/h	0.313 km/h	6.36%

4.6.3 Comparación de la productividad de la pavimentadora C

Según el catálogo del fabricante la velocidad máxima de pavimentación para esta maquinaria corresponde a 3.66 km/h, la velocidad de pavimentación real obtenida en el estudio fue de 0.321 km/h, la cual representa un 8.77 % de la velocidad máxima de pavimentación.

Tabla 20 muestra un resumen de la comparación entre los valores nominales y reales para la pavimentadora C.

Tabla 20. Resultado de la comparación entre los valores nominales y reales de la pavimentadora C.

Valores nominales		Valores reales promedio	Valores reales con respecto a los nominales
Capacidad máxima teórica	1360 m ³ /h	19.02 m ³ /h	1.39%
Productividad según el catálogo de la CMIC	35 m ³ /h	19.02 m ³ /h	54.34%
Velocidad máxima de pavimentación	3.66 km/h	0.321 km/h	8.77%

4.6.4 Comparación de la productividad nominal de la pavimentadora D

El valor promedio de la productividad real de la pavimentadora D corresponde a 20.86 m³/h el cual representa únicamente el 1.53% de la capacidad máxima teórica, cuyo valor es de 1360 m³/h según el catálogo del fabricante.

Al realizar la comparación con la productividad propuesta en el catálogo de la CMIC se observó que el valor promedio de la productividad real representa un 59.6% de esta. En cuanto al valor promedio de la velocidad real se obtuvo que este representa un 7.79% de la velocidad máxima de pavimentación propuesta por el fabricante.

La Tabla 21 expone los resultados de comparar los valores nominales con los valores reales de la pavimentadora D.

Tabla 21 Resultado de la comparación entre los valores nominales y los valores reales de la pavimentadora D.

Valores nominales		Valores reales promedio	Valores reales con respecto a los nominales
Capacidad máxima teórica	1360 m ³ /h	20.86 m ³ /h	1.53%
Productividad según el catálogo de la CMIC	35 m ³ /h	20.86 m ³ /h	59.6%
Velocidad máxima de pavimentación	6.84 km/h	0.533 km/h	7.79%

4.6.5 Discusión acerca de la comparación entre los valores nominales y los valores reales encontrados

En cuanto a la diferencia entre la productividad real y nominal Rashidi y Meguiar (2014) señalan una diferencia de 52.3% entre la productividad real y la prevista por los fabricantes en los manuales, la productividad real con un valor menor que la nominal,

lo anterior para los tractores.⁹⁸ En el presente estudio la productividad real fue comparada con los valores de capacidad máxima teórica, los valores de productividad real representan un porcentaje muy pequeño de la capacidad máxima teórica, cuando mucho un 1.53%. En cuanto al valor de la productividad propuesto por la CMIC⁹⁹ en su catálogo (tomado como productividad nominal) ninguno de los promedios de productividad real de las cuatro maquinarias la alcanzó, cuando mucho se quedó a un 59.6% de esta, es importante destacar que este catálogo se enfocó a trabajos en carreteras, y el presente estudio en proyectos de pavimentación de calles.

En cuanto a la velocidad de pavimentación es importante destacar que se obtuvo el promedio de velocidad de pavimentación de cada maquinaria y se observa que al compararlos con los valores nominales, los valores obtenidos en este estudio representan cuando mucho el 8.77% de la velocidad máxima de pavimentación señalada por el fabricante.

⁹⁸ Rashidi, Nejad, and Maghiar, "Productivity Estimation of Bulldozers Using Generalized Linear Mixed Models."

⁹⁹ Costos, *Carreteras, Catálogo de Costos Directos 2017*.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la presente investigación fue posible determinar la productividad real de la pavimentadora en proyectos de pavimentación de calles en el contexto local, de igual forma se identificaron los factores que provocan su variabilidad y como dato relevante se midió la velocidad real de pavimentación.

De la metodología utilizada en el desarrollo de esta investigación se puede concluir que:

- La productividad se determinó como la relación entre la cantidad instalada y el tiempo total invertido, se pudo determinar que la productividad real promedio fue de 18.78 m³/h, valor que hasta el momento no había sido determinado por algún estudio previo.
- Los porcentajes promedio de trabajo productivo e improductivo obtenidos en este estudio fueron de 59.55% y 40.45% respectivamente.
- El porcentaje de tiempo promedio que se destinó al rubro de trabajo directo en este estudio fue de 24.27%, es decir, en promedio la pavimentadora estuvo tendiendo asfalto solo un 24.27% de su tiempo de uso.
- Los factores que provocan variabilidad en la productividad de la pavimentadora son: Falta de planeación y logística/ Especificaciones y diseño del proyecto/ Paros imprevistos/ Experiencia de transportistas/ Numero de carpeteros.
- La velocidad de pavimentación promedio de este estudio fue de 0.395 km/h y cuando mucho se alcanzó un 8.77% de la velocidad máxima de pavimentación propuesta por el fabricante.

Con la identificación de los factores que provocan la variabilidad en el valor de la productividad se buscó aumentar la productividad, mediante la mitigación, prevención o tratado de los mismos. De igual forma esta investigación pretendió que los

administradores y estimadores tengan un panorama claro sobre el comportamiento de la productividad de la pavimentadora en el contexto local.

Para poder aumentar la productividad se recomienda tomar las siguientes acciones:

- Determinar un número óptimo de camiones para minimizar las esperas.
- Estudiar las especificaciones y diseño del proyecto para identificar el requerimiento de insumos extras.
- Verificar el cumplimiento de actividades previas y necesarias para la pavimentación.
- Verificar que los equipos se encuentren en un estado de operación y mantenimiento óptimo.
- Asegurarse que los transportistas cuenten con experiencia para abastecer material a la pavimentadora.
- Asegurar un número de carpeteros óptimo, de acuerdo a las especificaciones y diseño.
- Estar prevenido ante la aparición de obstáculos y de ser posible eliminarlos o tomar acciones antes de iniciar las labores de pavimentación.

Resulta importante sugerir a los administradores abstenerse de usar los valores de producción máxima teórica sugerida por el fabricante, o algún valor cercano ya que el estudio demostró que cuando mucho la productividad real representa el 1.53% de esta.

Si se pretende utilizar la fórmula para estimar la productividad real de estos equipos, se recomienda utilizar la velocidad de pavimentación promedio y un factor de eficiencia del trabajo no mayor a 25%.

La presente investigación se enfocó en determinar los factores que provocan variación en la productividad real, pero no asigna un valor de ponderación a los factores encontrados, esto da pie a otra investigación, en la que incluso podría proponerse una fórmula precisa para predecir la productividad real con base a los factores identificados.

De igual forma se considera que los datos son útiles para la realización de una simulación de eventos discretos o el desarrollo de una metodología que permita determinar el número óptimo de camiones de acarreo.

BIBLIOGRAFÍA.

- Adame, Raul. "Rendimiento de La Maquinaria Pesada En Una Etapa de Construcción de Caminos, Tesis de Maestría." U.A.D.Y., 2000.
- Aft, Lawrence S. *Productivity Measurement and Improvement*. Second edi. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
- Arcudia, Carlos, Rómel Solís, and Julio Baeza. "Determinación de Los Factores Que Afectan La Productividad de La Mano de Obra de La Construcción." *Ingenieria*, 2004, 145–54.
- Arévalo, Luis Fernando. "Análisis Comparativo de Especificaciones Técnicas Y Rendimientos En Campo de Maquinaria Para Extracción de Tierra." Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2014.
- Bello, Arbey, and Jorge Alvarez. "Estudios de Los Rendimientos de Maquinaria Pesada En Los Movimientos de Tierras En La Ciudades de Cartagena, Caso de Estudio: Urbanización Coral Lakes Y Zona Franca Parque Central." Universidad de Cartagena, 2015.
- Botero Botero, Luis Fernando, and Martha Eugenia Álvarez Villa. "Guía de Mejoramiento Continuo Para La Productividad En La Construcción de Proyectos de Vivienda (Lean Construction Como Estrategia de Mejoramiento)." *Revista Universidad EAFIT*, 2004.
- Caterpillar. *Manual de Rendimientos Caterpillar Ed. 31*. 31st ed. Illinois, Estados Unidos: Caterpillar Inc., 2000.
- Chiriborga, Benitez, and Manuel Rivera. "Equipo Caminero Para Movimiento de Tierras, Características Y Cálculo Del Rendimiento de La Maquinaria." ESPOL, Guayaquil Ecuador, 2013.
- Choi, Jaehyun, and R. Edward Minchin. "Workflow Management and Productivity Control for Asphalt Pavement Operations." *Canadian Journal of Civil Engineering*, 2006, 1039–49.

- Chong, Wai, Sang-Hoon Lee, and James O'connor. "Estimating Highway Construction Production Rates during Design: Elements of a Useful Estimation Tool." *Leadership and Management in Engineering*, 2011, 258–66.
- Christian, John, and Tian Xing Xie. "Improving Earthmoving Estimating by More Realistic Knowledge." *Canadian Journal of Civil Engineering*, 1996.
- CMIC. *Maquinaria, Catalogo de Costos Directos 2014*. México: CMIC, 2014.
- Costos, Centro nacional de ingeniería de costos (CEICO). *Carreteras, C atologo de Costos Directos 2017*. México: CMIC, 2017.
- Elazouni, Ashraf, and Ismail Basha. "EVALUATING THE PERFORMANCE OF CONSTRUCTION EQUIPMENT OPERATORS IN EGYPT." *Journal of Construction Engineering and Management*, no. June (1996): 109–14.
- Gandara, Julian. "Control de Maquinaria En La Construccin Del Boulevard Adolfo Ruiz Cortines." Universidad Veracruzana, 1987.
- Garcia, Roberto. *Estudio Del Trabajo. Ingenieria de Métodos Y Medicion Del Trabajo. Segunda*. México: McGraw-Hill, 2005.
- Gransberg, Douglas D., Calin M. Popescu, and Richard C. Ryan. *Construction Equipment Management for Engineers, Estimators, and Owners*. New York: Press, CRC, 2006.
- Herbsman, Zohar, and Ralph Ellis. "Research of Factors Influencing Construction Productivity." *Construction Management and Economics* 8, no. 1 (1990): 49–61. doi:10.1080/01446199000000005.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández, and Maria Baptista. *Metodología de La Investigación*. Quinta Ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2010.
- Hernandez, Sergio Jorge. *Introducción a La Administración*. 5ta ed. México: McGraw-Hill, 2011.
- Ibáñez, Walter. *Manual de Costos Y Presupuestos de Obras Viales*. Lima Perú: Macro, n.d.

- Ingersoll Rand. *PF-3200 Blaw Knox Paver Specifications*. U.S.A.: Ingersoll Rand Co., 2005.
- Jarkas, Abdulaziz M, D Ph, P Eng, Camille G Bitar, and P Eng. "Factors Affecting Construction Labor Productivity in Kuwait," no. July (2012): 811–20. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000501.
- Kaiser, Dipl Jörg, and Dipl Theodoros Zikas. "Lean Management in Road and Underground Construction." *BauPortal* 121 (2009): 290–93.
- Kim, Seonghoon, Yong Bai, Luke Huan, and Abhinav Peddi. "Measuring Construction Productivity Using the WRITE System." *CONSTRUCTION RESEARCH CONGRESS, 2009*, 2009, 131–40. doi:10.1061/41020(339)60.
- Kiziltas, Semiha, D Ph, and Burcu Akinci. "Contextual Information Requirements of Cost Estimators from Past Construction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, no. September (2009): 841–53.
- Komatsu. *Komatsu Especificacion and Application Handbook*. 7th ed. Tokyo, Japon: Komatsu Ltd., 1986.
- Lee, Eul-Bum, C Ibbs, John Harvey, and Jeff Roesler. "Construction Productivity and Constraints for Concrete Pavement Rehabilitation in Urban Corridors." *Transportation Research Record*, 2000, 13–22.
- Leone Sigismondi, Mario. "Diseño de Un Modelo Para Gerenciar La Productividad de Construcción de Obras de Ingeniería." Universidad Catolica Andrés Bello, 2004.
- Montaser, Ali, Ibrahim Bakry, Adel Alshibani, and Osama Moselhi. "Estimating Productivity of Earthmoving Operations Using Spatial Technologies." *Canadian Journal of Civil Engineering*, n.d., 1072–82.
- Mostafavi, Ali, S M Asce, Vanessa Valentin, D Ph, Dulcy M Abraham, D Ph, and Joseph Louis. "Assessment of the Productivity of Nighttime Asphalt Paving Operations." *Journal of Construction Engineering and Management* 138, no. December (2012): 1421–32. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000531.

- Navon, R, and Y Shpatnitsky. "A Model for Automated Monitoring of Road Construction." *Construction Management and Economics* 23, no. 9 (2005): 941–51. doi:10.1080/01446190500183917.
- Nepal, Madhav Prasad, and Moonseo Park. "Downtime Model Development for Construction Equipment Management." *Engineering, Construction and Architectural Management* 11, no. 3 (2004): 199–210. doi:10.1108/09699980410535804.
- Oglesby, Clarkson H., Henry W. Parker, and Gregory A. Howell. *Productivity Improvement in Construction*. Primera ed. New York: McGraw-Hill, 1989.
- Ok, Seung C, and Sunil K Sinha. "Construction Equipment Productivity Estimation Using Artificial Neural Network Model." *Construction Management and Economics*, no. January 2015 (2007): 37–41. doi:10.1080/01446190600851033.
- Peurifoy, Robert L., Cliff J. Schexnayder, and Aviad Shapira. *Construction Planning, Equipment, and Methods*. Septima. New York: McGraw-Hill, 2006.
- Prajeesh, V P, and N Sakthivel. "Management of Equipment & Machinery in Construction." *IJISET* 3, no. 5 (2016): 113–18.
- Rafsajani, H., Sh. Shahrokhbadi, and A. Hadjahmadi. "The Use of Lineal Regression to Estimate the Actual Hourly Production of Wheel-Type Loader Construction Projects." *Icsdec 2012*, 2013, 727–31.
- Rafsanjani, Hamed Nabizadeh, Yaghoob Gholipour, and Hassan Ranjber. "An Assessment of Nominal and Actual Hourly Production of Crawler-Type Front Shovel in Construction Project." *Journal of Civil Engineering* 40, no. 2 (2012): 115–24.
- Rashidi, A., H. Rashidi Nejad, and Marcel Maghiar. "Productivity Estimation of Bulldozers Using Generalized Linear Mixed Models." *KSCE Journal of Civil Engineering* 18, no. 6 (2014): 1580–89. doi:10.1007/s12205-014-0354-0.
- Schexnayder, Cliff J, F Asce, and Scott A David. "Past and Future of Construction

Equipment — Part IV,” no. August (2002): 279–87. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2002)128:4(279).

Thomas, H. Randolph, Jose M. Guevara, and Carl T. Gustenhoven. “Improving Productivity Estimates by Work Sampling.” *Journal of Construction Engineering and Management*, 1984, 178–88.

Thomas, H. Randolph, and Donald F. Kramer. *The Manual of Construcción Productivity Measurement and Performance Evaluation*. Austin Texas: Construction Industry Institute, 1988.

Thomas, H. Randolph, and Ivica Zavrski. “Construction Baseline Productivity: Theory and Practice.” *Journal of Construction Engineering and Management* 125, no. October (1999): 295–303.

Varela, Leopoldo. *Costos de Construcción Pesada Vol. 1*. México: Leopoldo Varela, 2005.

Vargas Sanchez, Roberto. “La Maquinaria Pesada En Movimiento de Tierras (Descripcion Y Rendimiento).” Instituto Tecnológico de la Construcción, 1999.

Verde, G. “Sistematización Del Control de Equipos de Construcción Pesada, Trabajo de Titulación.” U.A.D.Y., 1996.

ANEXOS

Anexo A. Especificaciones de la pavimentadora A (Tomado del manual de Caterpillar)

MODELO	BG-240C		BG-260C	
Potencia en el volante	115 kW	154 hp	130 kW	174 hp
RPM nominales del motor	2200		2200	
No. de cilindros	6		6	
Cilindrada	6,6 L	403 pulg ³	6,6 L	403 pulg ³
Modelo del motor	3116T		3116TA	
Peso en orden de trabajo:				
Tractor	14.830 kg	32.700 lb	16.170 kg	35.700 lb
Región Pavemaster B de 2,4 m (8')	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	1656 kg	3650 lb	1656 kg	3650 lb
Región Extend-A-Mat B de 2,4 m (8')	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	3266 kg	7200 lb	3266 kg	7200 lb
Extend-A-Mat B (placas anchas) de 3,0 m (10')	—	—	3760 kg	8300 lb
Velocidades: De pavimentación	0-76 m/min	0-250 pies/min	0-114 m/min	0-374 pies/min
De desplazamiento	0-16 km/h	0-10 mph	0-23,5 km/h	0-14,5 mph
Capacidad máx. teórica	2134 (t)/hr	2100 TPH	2177 (t)/hr	2400 TPH
Neumáticos:				
Delanteros (4) (de caucho macizo)	16 × 22 Caucho macizo		16 × 22 Caucho macizo	
Traseros (2)	18.00 × 25, 16 telas, con nervaduras para arena		18.00 × 25, 16 telas, con nervaduras para arena	
Dimensiones:				
Ancho en orden de trabajo				
Región de 2,4 m (8')	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	3327 mm	10'11"	3327 mm	10'11"
Ancho de embarque*				
Región de 2,4 m (8')	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	3048 mm	10'0"	3048 mm	10'0"
Altura (menos el tubo de escape)	2769 mm	9'1"	2769 mm	9'1"
Longitud (región Extend-A-Mat B empujador oscilante de rodillos)	6783 mm	22'3"	6783 mm	22'3"
Radio de giro	3048 mm	10'0"	2900 mm	9'6"
Distancia entre ejes	2540 mm	8'4"	2540 mm	8'4"
Capacidad de la tolva	6,1 m ³	215 pies ³	5,8 m ³	230 pies ³
Diámetro del sinfín	406 mm	16"	406 mm	16"
Anchos de pavimentación:				
Pavemaster B de 2,4 m (8')				
Mínimo con zapatas recortadas	—	—	—	—
Máximo con extensiones	—	—	—	—
Pavemaster B de 3,0 m (10')				
Mínimo con zapatas recortadas	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	7315 mm	24'0"	7925 mm	26'0"
Región Extend-A-Mat B de 2,4 m (8')				
Mínimo con zapatas recortadas	—	—	—	—
Máximo con extensiones	—	—	—	—
Región Extend-A-Mat B de 3,0 m (10')				
Mínimo con zapatas recortadas	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	7290 mm	24'2"	7290 mm	24'2"
Capacidades de llenado:				
Sistema de enfriamiento	37 L	9,78 gal. EE.UU.	37 L	9,78 gal. EE.UU.

Anexo B. Especificaciones de la pavimentadora B

PF-3200 Blaw-Knox Paver

Specifications

ADDITIONAL FEATURES

- Hydrostatic Direct Traction Drive — eliminates approximately 70 percent of mechanical drivetrain components.
- Easy Access Electrical Circuit Boards — service procedures are faster and easier.
- Central Hydraulic Valve Block with Interchangeable Cartridge Valves — speeds service access and simplifies troubleshooting.
- Unitized Rear Feed Section — reduces service access time to all major feeder system components by approximately 50 percent.
- The Most Extensive Selection of State-of-the-Art Equipment Options — to automate and improve the end result quality of your HMA paving operation.

OPTIONS / ACCESSORIES

- Additional operator's umbrella
- Auger and auger guard extension kits
- Back-up alarm
- Blaw-Kontrol® II
 - Mechanical Grade Sensor
 - UltraEye® V Ultrasonic Grade Sensor
 - Ultra IV™ Sonic Averaging System
 - Mobile Reference Systems
- Engine Shutdown Kit
- Front Wheel Assist
- Generator set
- Hydraulic power tunnels and baffles (chain curtains)
- Material Indicator Kit
- Material Management Kit
- Mixer / agitator
- Power flight augers
- Light beacon and worklights
- Tower Lighting Kit
- Truck hitch




MODEL	PF-3200	
MACHINE DIMENSIONS	US	METRIC
Basic Screed Width	10'	3.05 m
Max Paving Width	30'	9.14 m
Paving Depth	1/4" – 12"	6.35 – 304.8 mm
Hopper Capacity	14 t (225 cu ft)	12.5 t (6.37 m ³)
Gage Width — Center to Center of Drive Wheels	89.2"	2266 mm
Wheelbase	109"	276.9 mm
Travel Height with Exhaust	10' 4"	3.15 m
Width — Hopper Sides Up	10'	3.05 m
Width — Hopper Sides Down	10' 4"	3.15 m
Length — Wedge-Lock Screed	20' 10"	6.35 m
Length — UltraMat 20	21' 7"	6.59 m
Length — OmniScreed III	21' 9"	6.63 m
Length — Omni VII Screed	22' 5"	6.83 m
ENGINE		
Brand	Cummins QSB 5.9-30TAA	
Horsepower @ 2,100 rpm	188 hp	140.2 kW
Electrical System	12V, negative ground with 130A alternator	
PROPULSION		
Paving Speed	269 fpm	82.0 m/min
Travel Speed	10.9 mph	17.5 km/h
Rear Suspension (2) 18.00 x 25 low pressure, sand rib, high floatation, hydroflated tires		
Front Suspension	(2) 14" x 22" solid rubber tires, offset bogie frame	
WEIGHTS		
Tractor Only	29,500 lb	13381 kg
With Wedge-Lock Screed	32,700 lb	14832 kg
With Wedge-Lock Screed with 3/6 Hyd. Extns.	34,135 lb	15483 kg
With OmniScreed III	35,220 lb	15976 kg
With UltraMat 20	36,160 lb	16402 kg
With Omni VII Screed	36,715 lb	16654 kg
MISCELLANEOUS		
Cooling Capacity	28 qt	26.5 L
Fuel Capacity	54 gal	204 L
Hydraulic Reservoir Capacity	54 gal	204 L

Anexo C. Especificaciones de la pavimentadora C



MODELO	AP-650B		AP-1050B		AP-1055B	
Potencia en el volante	70 kW	121 hp	130 kW	174 hp	130 kW	174 hp
RPM nominales del motor	2200		2200		2200	
No. de cilindros	4		6		6	
Cilindrada	4 L	243 pulg ³	6,6 L	403 pulg ³	6,6 L	403 pulg ³
Modelo del motor	3054TA		3116T		3116TA	
Peso en orden de trabajo:						
Tractor	11.790 kg	25.990 lb	15.785 kg	34.800 lb	16.103 kg	35.500 lb
Región Pavemaster B de 2,4 m (8')	1374 kg	3030 lb	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	—	—	1656 kg	3650 lb	1656 kg	3650 lb
Región Extend-A-Mat B de 2,4 m (8')	2944 kg	6600 lb	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	—	—	3266 kg	7200 lb	3266 kg	7200 lb
Extend-A-Mat B con placas anchas de 3,0 m (10')	—	—	3760 kg	8300 lb	3760 kg	8300 lb
Velocidades: De pavimentación: 1a.	0-67 m/min	0-220 pies/min	0-65,6 m/min	0-215 pies/min	0-61 m/min	0-200 pies/min
De desplazamiento: 2a.	8 km/h	5 mph	8 km/h	5 mph	0-14,9 km/h	0-9,3 mph
Conjuntos de cadenas:	1300 (t)/hr	1435 TPH	2177 (t)/hr	2400 TPH	2177 (t)/hr	2400 TPH
Ancho	356 mm	14"	356 mm	14"	457 mm	18"
Longitud en el suelo	2249 mm	7'5"	2718 mm	8'11"	2718 mm	8'11"
No. total de almohadillas	42		100		—	—
Dimensiones:						
Ancho en orden de trabajo						
Región de 2,4 m (8')	3269 mm	10'9"	—	—	—	—
Región de 3,0 m (10')	—	—	3327 mm	10'11"	3327 mm	10'11"
Ancho de embarque*						
Región de 2,4 m (8')	3269 mm	10'9"	—	—	—	—
Región de 3,0 m (10')	—	—	3048 mm	10'0"	3048 mm	10'0"
Altura (menos el tubo de escape)	2623 mm	8'7"	2769 mm	9'1"	2769 mm	9'1"
Longitud** (región empujador oscilante de rodillos)	5613 mm	18'5"	6579 mm	21'7"	6579 mm	21'7"
Radio de giro***	—	—	—	—	—	—
Capacidad de la tolva	5 m ³	177 pies ³	6,1 m ³	215 pies ³	6,1 m ³	215 pies ³
Diámetro del sinfín	406 mm	16"	406 mm	16"	406 mm	16"
Anchos de pavimentación:						
Región Pavemaster B de 2,4 m (8')						
Mínimo con zapatas recortadas	1828 mm	6'0"	—	—	—	—
Máximo con extensiones	6096 mm	20'0"	—	—	—	—
Región Pavemaster B de 3,0 m (10')						
Mínimo con zapatas recortadas	—	—	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	—	—	9144 mm	30'0"	9144 mm	30'0"
Región Extend-A-Mat B de 2,4 m (8')						
Mínimo con zapatas recortadas	1828 mm	6'0"	—	—	—	—
Máximo con extensiones	4724 mm	15'6"	—	—	—	—
Región Extend-A-Mat B de 3,0 m (10')						
Mínimo con zapatas recortadas	—	—	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	—	—	7366 mm	24'2"	7366 mm	24'2"

Anexo D. Especificaciones de la pavimentadora D

						
MODELO	AP-800C		AP-900B		AP-1000B	
Potencia en el volante	80 kW	107 hp	115 kW	154 hp	130 kW	174 hp
RPM nominales del motor	2200		2200		2200	
No. de cilindros	4		6		6	
Cilindrada	4 L	243 pulg ³	6,6 L	403 pulg ³	6,6 L	403 pulg ³
Modelo del motor	3054DIT		3116T		3116TA	
Peso en orden de trabajo:						
Tractor	12.202 kg	26.900 lb	14.830 kg	32.700 lb	16.190 kg	35.700 lb
Región de 2,4 m (8')	1374 kg	3030 lb	—	—	—	—
Pavemaster B de 3,0 m (10')	1656 kg	3650 lb	1656 kg	3650 lb	1656 kg	3650 lb
Región de 2,4 m (8')	2994 kg	6600 lb	—	—	—	—
Extend-A-Mat B de 3,0 m (10')	3266 kg	7200 lb	3266 kg	7200 lb	3266 kg	7200 lb
Extend-A-Mat B con placas anchas de 3,0 m (10')	—	—	—	—	3760 kg	8300 lb
Velocidades: De pavimentación	0-76 m/min	0-250 pies/min	0-76 m/min	0-250 pies/min	0-114 m/min	0-374 pies/min
De desplazamiento	0-19 km/h	0-12 mph	0-16 km/h	0-10 mph	0-23,5 km/h	0-14,5 mph
Capacidad máx. teórica	1801 (t)/hr	1773 TPH	2134 (t)/hr	2100 TPH	2177 (t)/hr	2400 TPH
Neumáticos: Delanteros (4)	13 × 22 Caucho macizo		16 × 22 Caucho macizo		16 × 22 Caucho macizo	
Traseros (2)	16.00 × 24		18.00 × 25, 16 telas, con nervaduras para arena		18.00 × 25, 16 telas, con nervaduras para arena	
Dimensiones:						
Ancho en orden de trabajo						
Región de 2,4 m (8')	3269 mm	10'9"	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	3327 mm	10'11"	3327 mm	10'11"	3327 mm	10'11"
Ancho de embarque*						
Región de 2,4 m (8')	2438 mm	8'0"	—	—	—	—
de 3,0 m (10')	3048 mm	10'0"	3048 mm	10'0"	3048 mm	10'0"
Altura (menos el tubo de escape)	2620 mm	8'7"	2769 mm	9'1"	2769 mm	9'1"
Longitud (Extend-A-Mat B, empujador oscilante de rodillos)	6477 mm	21'3"	6783 mm	22'3"	6783 mm	22'3"
Radio de giro	2896 mm	9'6"	3048 mm	10'0"	2900 mm	9'6"
Distancia entre ejes	2336 mm	7'8"	2540 mm	8'4"	2540 mm	8'4"
Capacidad de la tolva	5,5 m ³	195 pies ³	6,1 m ³	215 pies ³	6,1 m ³	215 pies ³
Diámetro del sifón	406 mm	16"	406 mm	16"	406 mm	16"
Anchos de pavimentación:						
Región Pavemaster B de 2,4 m (8')						
Mínimo con zapatas recortadas	1828 mm	6'0"	—	—	—	—
Máximo con extensiones	6096 mm	20'0"	—	—	—	—
Región Pavemaster B de 3,0 m (10')						
Mínimo con zapatas recortadas	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	6096 mm	20'0"	7315 mm	24'0"	9147 mm	30'0"
Región Extend-A-Mat B de 2,4 m (8')						
Mínimo con zapatas recortadas	1828 mm	6'0"	—	—	—	—
Máximo con extensiones	4724 mm	15'6"	—	—	—	—
Región Extend-A-Mat B de 3,0 m (10')						
Mínimo con zapatas recortadas	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"	2438 mm	8'0"
Máximo con extensiones	6147 mm	20'2"	7290 mm	24'2"	7290 mm	24'2"

Anexo E. Tarjeta de PU utilizado por la CMIC



Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

Centro Nacional de Ingeniería de Costos

Catálogo de costos directos de carreteras 2017



Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
PU-07600	Carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista incluyendo acarrees, compactada al 95 % conforme lo indicado en el proyecto, con cemento asfáltico AC-20, modificado con polímero, por unidad de obra terminada. *** De acuerdo con la Normatividad *** CARPETA ASFÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE: N-CTR-CAR-1-04-006/14	m ³			
	MATERIALES				
	Asfalto modificado con polímero	kg	170.000000	\$15.22	\$2,587.40
				SUBTOTAL MATERIALES:	\$2,587.40
	MANO DE OBRA				
00-M0370	Cuadrilla 370 (Ayudante (10) + Cabo de Oficiales 10/20)	Jor	730.000000	\$3,864.02	\$52.9
				SUBTOTAL MANO DE OBRA:	\$52.9
	EQUIPO Y HERRAMIENTA				
CMIC-CH-0090	Cargador de Ruedas Caterpillar 950H, de 197 H.P., capacidad de cucharón 3.1 m ³	Hora	122.000000	\$1,393.83	\$11.42
1411-07-12	Compactador de neumaticos Dynapac CP221 de 99 hp y 21.000 ton de peso de operadon con ancho de rodado de 1.76 m	Hora	26.500000	\$578.45	\$21.83
1925-06-01	Compactador de asfalto Caterpillar CB434C de 80 hp, 2 tambores vibratorios 1.42 m ancho.	Hora	26.500000	\$589.80	\$22.26
4560-02-55	Camión de volteo Mercedes Benz LK-1417/34 7m3 de 170 hp	Hora	30.000000	\$620.54	\$20.68
1921-04-16	Planta de asfalto Barber Greene DM-50 de 191 hp. No incluye generador	Hora	18.000000	\$2,266.33	\$125.91
CMIC-CAR-025	Perfilógrafo TC de estructura tipo California 1.5 HP	Hora	1,500.000000	\$176.06	\$0.12
CMIC-CH-0340	Pavimentadora de Asfalto de ruedas Caterpillar AP500E, de 142 H.P., ancho máximo de pavimentación 7 m, capacidad de producción máxima 1.087 toneladas/h, tolva de 6.2 m ³ , velocidad de pavimentación 6.1 m ² /min	Hora	35.000000	\$1,528.43	\$43.67
				SUBTOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA:	\$245.89
	BASICOS				
B-C-M-235	Material pétreo de banco granulometría densa	m ³	1.700000	\$203.41	\$345.80
				SUBTOTAL BASICOS:	\$345.80
				COSTO DIRECTO:	\$3,184.38

APÉNDICES

Apéndice A. Tipos de proyecto en el estudio

PROYECTO	Día de observación correspondiente	Pavimentadora	Tipo de proyecto
1	1, 36, 48, 49, 50	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
2	7	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
3	10	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
4	35	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
5	40, 41	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
6	44, 45	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
7	47	A	Pavimentación de calles de fraccionamiento
8	2, 3, 5, 6, 8, 9, 25, 29, 30, 3, 32, 34, 39	B	Pavimentación de calles de fraccionamiento
9	4	C	Pavimentación de calles en un poblado de Yucatán
10	14, 15	C	Pavimentación de Avenida en la Cd. de Mérida
11	22, 23, 24	C	Pavimentación de calles en colonia de la Cd. De Mérida
12	26	C	Pavimentación de calles en colonia de la Cd. De Mérida
13	37, 38, 42	C	Pavimentación de Lateral de periférico de Mérida
14	43	C	Pavimentación de acceso a periférico de Mérida
15	11, 12, 13, 16, 17, 18, 19	D	Pavimentación de calles de fraccionamiento
16	20	D	Pavimentación de calles en comisaria de Mérida.
17	21	D	Pavimentación de Avenida en las afueras de Mérida
18	27, 28, 33, 46	D	Pavimentación de calles de fraccionamiento

Apéndice B. Formato para la recolección de datos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA-CONSTRUCCIÓN

OBRA:
 PROCESO CONSTRUCTIVO:
 MAQUINARIA:
 OPERADOR:
 No. DE OBSERVACION:
 FECHA:
 OBSERVADOR:
 HORA INICIO:
 HORA FIN:
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 CONDICIONES DEL LUGAR:

HORA	OBSERVACIONES	TRABAJO PRODUCTIVO				TRABAJO IMPRODUCTIVO					
		DIRECTO	MANEJO DE MATERIALES	TRASLADO	NIVELACION DE EQUIPO	RECIENDO INSTRUCCIONES	E. AUXILIARES	NIVELACION DE MATERIAL	ESPERAS	RETORNO PERSONAL	NO SE ENCONTRÓ
DE A											

Apéndice C. Incidentes en cada día de observación.

Día de observación	Incidentes destacados
1	El espesor de la carpeta fue de 3 cm calle de fraccionamiento, con banquetas, sin cableado aéreo y de fácil acceso. Al final existía una especie de rotonda. Se interrumpió la pavimentación para dar instrucciones y trazarla dicha rotonda, acción que abarcó 11% del tiempo. Además parte de la rotonda fue necesaria detallarla a mano lo cual tomó 20.4% del tiempo. El porcentaje de trabajo directo se encuentra por debajo del promedio, debido a esto la velocidad de avance no tuvo gran efecto para alcanzar una productividad mayor.
2	Los trabajos consistieron en la pavimentación de una avenida recta, el acceso a un fraccionamiento, el cual se dividió en dos franjas de 3.75 m de ancho y un espesor de 5 cm. No existía cableado aéreo, y la zona era de fácil acceso. A pesar de que la velocidad de pavimentación es menor a la velocidad promedio general, el porcentaje de tiempo destinado al rubro de trabajo directo es mayor al porcentaje promedio. El porcentaje de tiempo destinado al rubro de nivelación de material es menor, debido a que existía el número suficiente de carpeteros para no detenerse tanto tiempo, en cuanto al tiempo de esperas, este de igual forma fue menor al del promedio, ya que el cambio de góndola coincidió con la hora de almuerzo y de esta forma no se retrasaron los trabajos
3	Sin incidentes, el tiempo de espera de la góndola fue insignificante
4	sin incidentes destacados
5	Existían tramos pendientes por porear, el tiempo de espera no fue significativo
6	Existió una caída de material, ese tiempo de espera no fue significativo
7	sin incidentes destacados
8	sin incidentes destacados
9	Se esperó al camión, parte de esa espera se destinó a la hora del almuerzo, sin otro incidente destacado
10	Espesor de carpeta de 3 cm, calle de fraccionamiento con banquetas, sin cableado aéreo y de fácil acceso, la pavimentadora se abasteció con volquetes. Se averió un volquete que obstruyó a la pavimentadora por lo cual la espera representó 23.7% del tiempo. Se contaba únicamente con 4 carpeteros por lo que la nivelación de material representó el 14%, la maquinaria realizó varias pausas. El manejo de material representó el 14.3% debido a la falta de experiencia de los operadores de volquete, para abastecer a la pavimentadora se tuvo que detener el avance y de esta forma evitar la caída del material. El porcentaje destinado al rubro de trabajo

	directo fue de 19.3%, por debajo del promedio, aunque el valor de la velocidad si fue mayor al promedio.
11	
12	Se tiene cuidado al abastecer material, existencia de cables y árboles, sin otro incidente destacado
13	Esperas de volquetes que no resultaron significativas. Sin otro incidente destacado.
14	Se esperó por el poreo de un tramo, este tiempo no fue significativo. Sin otro incidente destacado
15	Sin incidentes destacados.
16	La máquina tuvo una avería, pero se aprovechó el tiempo de comida para su reparación.
17	Se esperó por un riego de impregnación, sin otro incidente destacado.
18	Sin incidente destacado
19	Sin incidente destacado
20	<p>Espesor de carpeta de 3.5 cm, calles de fraccionamiento con banquetas, sin cableado aéreo y fácil acceso, se abasteció con volquetes. Los trabajos consistieron en pavimentar dos calles. La primera contaba con una rotonda que fue necesario detallar a mano lo cual represento un 17.5% del tiempo, de igual forma fue necesario hacer varios movimientos de nivelación de equipo para lo cual se destinó un 22.9% del tiempo. El material sobrante se retiró al final de cada franja, cuestión que aumentó el tiempo de manejo de material representando 14.3% del total. El porcentaje de trabajo directo fue de 10.6%, el más bajo registrado en el estudio, aunque el valor de velocidad de pavimentación fue el segundo mejor registro. Los principales factores que se pudieron identificar fueron: Especificaciones y diseño del proyecto (la geometría del proyecto resultó complicada), falta de planeación y logística (no se anticiparon las acciones necesarias para realizar los trabajos).</p>
21	La espera por el volquete fue de 1:25:00, la espera no repercutió, debido al rápido avance de la maquinaria
22	Sin incidente destacado
23	Se realizó el trazo y un riego de impregnación, su duración no fue significativa.
24	Sin incidente destacado
25	Los trabajos consistieron en la pavimentación de una calle recta, dos franjas con un ancho de 4.75 m y un espesor de 5.5 cm cada una, en un fraccionamiento de la ciudad de Mérida, no existían guarniciones, ni registros pluviales, el cableado era subterráneo y la obra era de fácil acceso, la pavimentadora se abasteció con un

	<p>volquete y una góndola. El porcentaje destinado al trabajo directo si sitúa por encima del promedio, aunque la velocidad de pavimentación se encuentra por debajo del promedio. En la distribución de los rubros de trabajo, de este día , se observa una disminución notable en el rubro de manejo de material, traslado y nivelación de material. Lo anterior se debió a que los vehículos que abastecían a la pavimentadora avanzaban pegados a la maquinaria, por lo cual no fue necesario hacer tantas pausas para abastecer material, de igual forma los trabajos consistieron en pavimentar dos franjas lo cual no requirió tanto tiempo en los traslados, por último, la nivelación de material fue menor, debido a que existía una cuadrilla de carpeteros suficiente para que la maquina no realizara tantas pausas. De igual forma el porcentaje destinado al rubro de esperas se ubica por debajo del promedio, debido a la buena coordinación entre el volquete y la góndola</p>
26	Existieron lapsos en los que se esperó por material
27	Sin incidente destacado
28	Sin incidente destacado
29	Sin incidente destacado
30	Sin incidente destacado
31	Existió una caída de material
32	Sin incidente destacado
33	Existieron lapsos en los que se esperó por material
34	Existió un lapso en el que se esperó por material.
35	Sin incidente destacado
36	Sin incidente destacado
37	Sin incidente destacado
38	Existieron lapsos en los que se esperó por material
39	Sin incidente destacado
40	Existieron lapsos en los que se esperó por material
41	Sin incidente destacado
42	Sin incidente destacado
43	Sin incidente destacado
44	Existieron lapsos en los que se esperó por material
45	Sin incidente destacado
46	Existieron lapsos en los que se esperó por material
47	Existieron lapsos en los que se esperó por material
48	Existieron lapsos en los que se esperó por material
49	Existieron lapsos en los que se esperó por material
50	Existieron lapsos en los que se esperó por material

Apéndice D. Datos recabados en cada día de observación.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación	Numero de Observación 1
MAQUINARIA: Finisher Barber Green	FECHA: 25 de Julio de 2017
OPERADOR: Aurelio	OBSERVADOR: Aaron Pool
CARPETA DE 3 CM COMPACTO	HORA INICIO: 09:30 a. m.
CONDICIONES DEL LUGAR:	HORA FIN: 12:03:00
Calle de Fraccionamiento, con banquetas en las zonas rectas	CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquetes	28 m ³ 700 m ²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:30:00	10:00:00	Calentamiento de finisher	0:30:00	Nivelación de equipo
10:00:00	10:05:15	Alineando pavimentadora	0:05:15	Traslado
10:05:15	10:08:05	Esperando alineación de volquete	0:02:50	Esperas
10:08:05	10:10:10	Alimentando finisher	0:02:05	Manejo de materiales
10:10:10	10:11:00	Movimiento. Inicia Movimiento, Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
10:11:00	10:13:00	Alto. Despega camión, se detalla inicio	0:02:00	Nivelación de material
10:13:00	10:15:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:00	Trabajo directo
10:15:00	10:16:01	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:01	Manejo de materiales
10:16:01	10:17:02	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
10:17:02	10:18:10	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:08	Nivelación de material
10:18:10	10:19:49	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
10:19:49	10:21:30	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
10:21:30	10:22:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
10:22:20	10:23:01	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
10:23:01	10:27:48	ALTO. Instrucciones. Se acerca rotonda	0:04:47	Recibiendo instrucciones
10:27:48	10:28:21	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:33	Trabajo directo
10:28:21	10:31:05	ALTO. Reabasteciendo material, Maniobras de volquete	0:02:44	Manejo de materiales
10:31:05	10:33:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:55	Trabajo directo
10:33:00	10:34:05	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:05	Nivelación de material
10:34:05	10:35:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:55	Trabajo directo
10:35:00	10:35:20	ALTO. FIN DE RECTA. DETALLANDO	0:00:20	Nivelación de material
10:35:20	10:37:00	Maniobras para material, falta de espacio, rotonda	0:01:40	Traslado
10:37:00	10:38:00	Abasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
10:39:00	10:45:55	Esperando trazo de rotonda	0:06:55	Esperas
10:45:55	10:48:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:05	Manejo de materiales
10:48:00	10:56:22	ALTO. Esperando detallado de rotonda	0:08:22	Esperas
10:56:22	11:00:00	Maniobras al inicio, cambio de ala	0:03:38	Traslado

Continuación de día de observación 2				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:00:00	11:04:00	Esperando volquete	0:04:00	Esperas
11:04:00	11:05:00	Reabasteciendo de material	0:01:00	Manejo de materiales
11:05:00	11:06:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
11:06:00	11:06:30	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:30	Nivelación de material
11:06:30	11:08:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
11:08:00	11:09:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:00	Nivelación de material
11:09:00	11:09:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
11:09:30	11:10:30	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
11:10:30	11:11:37	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
11:11:37	11:12:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:23	Nivelación de materiales
11:12:00	11:13:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
11:13:40	11:14:30	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
11:14:30	11:15:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
11:15:50	11:16:45	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:55	Nivelación de material
11:16:45	11:17:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
11:17:15	11:17:30	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:15	Manejo de materiales
11:17:30	11:17:50	Maniobras, para pavimentar rotonda	0:00:20	traslado
11:17:50	11:23:21	Detallando final de recta ala izquierda	0:05:31	Nivelación de material
11:23:21	11:24:38	Maniobras	0:01:17	Traslado
11:24:38	11:28:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:37	Trabajo directo
11:28:15	11:34:11	ALTO. Detallando rotonda	0:05:56	Nivelación de material
11:34:11	11:47:00	ALTO. Trazando línea	0:12:49	Elementos auxiliares
11:47:00	11:49:00	Maniobras para alinear finisher en ala derecha otra calle	0:02:00	Traslado
11:49:00	11:49:30	Alineando volquete	0:00:30	Esperas
11:49:30	11:50:00	Reabasteciendo de material	0:00:30	Manejo de materiales
11:50:00	11:51:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
11:51:00	11:52:00	Detallando inicio de tramo	0:01:00	Nivelación de material
11:52:00	11:53:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
11:53:00	11:56:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:03:00	Nivelación de material
11:56:00	11:58:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:05	Trabajo directo
11:58:05	12:03:00	Maniobras a resguardo	0:04:55	traslado

OBRA: Pavimentación de Calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación
 MAQUINARIA: BLAW- KNOX
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION:2
 FECHA: 27 de Julio de 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 12:46:15
 HORA FIN: 15:00:00

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher
 se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 42.1685m3
 843.37m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:46:15	12:50:00	Maniobras para alinear finisher	0:03:45	Traslado
12:50:00	12:55:00	Ajustando tornillos y plancha	0:05:00	Nivelación de equipo
12:55:00	12:59:00	Esperando posicionamiento de camión	0:04:00	Esperas
12:59:00	13:00:00	Alimentando finisher	0:01:00	Manejo de materiales
13:00:00	13:01:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:50	Trabajo directo
13:01:50	13:04:00	ALTO. Reabastecimiento de material	0:02:10	Manejo de materiales
13:04:00	13:07:20	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:20	Trabajo directo
13:07:20	13:08:40	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:20	Manejo de materiales
13:08:40	13:09:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:10	Trabajo directo
13:09:50	13:11:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:10	Nivelación de material
13:11:00	13:13:05	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:05	Trabajo directo
13:13:05	13:16:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:02:55	Nivelación de material
13:16:00	13:17:40	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
13:17:40	13:23:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:05:20	Trabajo directo
13:23:00	13:24:15	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:15	Nivelación de material
13:24:15	13:25:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:45	Trabajo directo
13:25:00	14:05:00	ALTO. DESCANSO. ALMUERZO	0:40:00	
14:05:00	14:13:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:08:00	Trabajo directo
14:13:00	14:14:05	ALTO. Detallando imperfecciones	0:01:05	Nivelación de material
14:14:05	14:18:03	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:58	Trabajo directo
14:18:03	14:18:30	ALTO. Termina ala derecha. Detallando final	0:00:27	Nivelación de material
14:18:30	14:22:35	Maniobras de finisher a de inicio ala izquierda	0:04:05	Traslado
14:22:35	14:26:00	ALTO. Esperando camión	0:03:25	esperas
14:26:00	14:27:00	AJUSTES EN PLANCHA Y EXTENSIONES	0:01:00	Nivelación de equipo
14:27:00	14:28:40	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
14:28:40	14:29:30	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:50	Trabajo directo
14:29:30	14:29:55	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:25	Manejo de materiales
14:30:30	14:31:15	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:45	Esperas
14:31:15	14:37:10	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:05:55	Trabajo directo
14:37:10	14:40:00	ALTO. Detallando registro pluvial	0:02:50	esperas
14:40:00	14:41:05	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
14:41:05	14:52:30	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:11:25	Trabajo directo
14:52:30	14:53:00	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:30	Esperas
14:53:00	14:54:05	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:05	Trabajo directo

Continuación de día de observación 2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:56:45	14:58:30	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:45	Trabajo directo
14:58:30	15:00:00	MANIOBRAS DE A RESGUARDO	0:01:30	Traslado

OBRA: Pavimentación de Calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación
 MAQUINARIA: BLAW- KNOX
 OPERADOR: Orlando

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher
 se abastece con góndolas

No. DE OBSERVACION: 3
 FECHA: 28 de Julio de 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 10:27:00
 HORA FIN: 12:56:00
 CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 51.15 m3
 1023.00 m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:27:00	10:35:50	Traslado al inicio de la obra	0:08:50	Traslado
10:35:50	10:39:00	Ajuste de extensiones y plancha	0:03:10	Nivelación de equipo
10:39:00	10:41:00	Esperando posicionamiento de camión	0:02:00	Esperas
10:41:00	10:42:00	Alimentando finisher	0:01:00	Manejo de materiales
10:42:00	10:43:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:00	Trabajo directo
10:43:00	10:45:50	ALTO. Detallando empate	0:02:50	Nivelación de material
10:45:50	10:49:10	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:20	Trabajo directo
10:49:10	10:51:30	ALTO. Recargando material	0:02:20	Manejo de materiales
10:51:30	11:04:40	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:13:10	Trabajo directo
11:04:40	11:37:00	ESPERANDO REGRESO DE GONDOLA	0:32:20	Esperas
11:37:00	11:39:00	Esperando Maniobras de góndola	0:02:00	Esperas
11:39:00	12:05:00	receso por comida	0:26:00	
12:05:00	12:06:00	ALTO. Recargando material	0:01:00	Manejo de materiales
12:13:15	12:20:00	fin ala derecha, maniobras y traslado	0:06:45	Traslado
12:20:00	12:22:30	Ajuste de extensiones y plancha	0:02:30	Nivelación de equipo
12:22:30	12:24:30	ALTO. Recargando material	0:02:00	Manejo de materiales
12:24:30	12:26:15	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:45	Trabajo directo
12:26:15	12:26:35	ALTO. Detallando pozo	0:00:20	Nivelación de material
12:26:35	12:29:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:25	Trabajo directo
12:29:00	12:31:00	ALTO. Recargando material	0:02:00	Manejo de materiales
12:31:00	12:32:20	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:20	Trabajo directo
12:32:20	12:32:40	ALTO. Recargando material	0:00:20	Manejo de materiales
12:32:40	12:46:30	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:13:50	Trabajo directo
12:46:30	12:46:50	ALTO. Detallando	0:00:20	Nivelación de material
12:46:50	12:47:20	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:30	Trabajo directo
12:47:20	12:48:30	ALTO. Acomodando material en la tolva	0:01:10	Manejo de materiales
12:48:30	12:50:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:30	Trabajo directo
12:50:00	12:51:50	ALTO. Acomodando material tolva	0:01:50	Manejo de materiales
12:51:50	12:54:00	movimiento. pavimentando	0:02:10	Trabajo directo
12:54:00	12:56:00	fin de material, moviendo a resguardo	0:02:00	Traslado

OBRA: Pavimentación de Calles

PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación

MAQUINARIA: Extend A Mat-CAT

OPERADOR: Ángel Martin

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calles sin banquetas, con cableado aéreo fácil acceso, se abastece con 1 volquete de 14m3

No. DE OBSERVACION: 4

FECHA:

Jueves 3 de agosto de 2017

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 11:50:00

HORA FIN: 18:17:30

CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO:

113.54 m3

1892.41 m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:50:00	12:27:00	Calentando la máquina y plancha	0:37:00	Nivelación de equipo
12:27:00	12:32:30	Ajustando extensiones y plancha	0:05:30	Nivelación de equipo
12:32:30	12:33:28	Abasteciendo material	0:00:58	Manejo de materiales
12:33:28	12:35:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:52	Trabajo directo
12:35:20	12:36:24	ALTO. Detallando inicio	0:01:04	Nivelación de Material
12:39:00	12:39:25	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:25	Manejo de materiales
12:39:25	12:46:36	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:11	Trabajo directo
12:46:36	13:02:34	ALTO. Material agotado. Espera de volquete	0:15:58	Esperas
13:02:34	13:03:44	Maniobras de camión	0:01:10	Esperas
13:03:44	13:04:20	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:36	Manejo de materiales
13:04:20	13:18:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:13:45	Trabajo directo
13:18:05	13:40:00	ALTO. Material agotado. Espera de volquete	0:21:55	Esperas
13:40:00	13:42:05	Maniobras de camión	0:02:05	Esperas
13:42:05	13:43:50	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:45	Manejo de materiales
13:43:50	13:46:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:00	Trabajo directo
13:46:50	13:49:22	ALTO. Detallando empates finales	0:02:32	Nivelación de Material
13:49:22	13:50:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
13:50:50	14:55:05	HORA DE COMIDA	1:04:15	
14:55:05	15:05:30	Traslado a siguiente calle	0:10:25	Traslado
15:05:30	15:31:00	Espera de riego de liga y limpieza	0:25:30	Esperas
15:31:00	15:36:35	Alineando, Ajustando extensiones y plancha	0:05:35	Nivelación de equipo
15:36:35	15:38:20	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:45	Manejo de materiales
15:38:20	15:41:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:40	Trabajo directo
15:41:00	15:41:30	Alto. Detallando inicio	0:00:30	Nivelación de Material
15:41:30	15:45:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:30	Trabajo directo
15:45:00	15:56:36	Detallando tramo, ubicación de rejillas	0:11:36	Nivelación de Material
15:56:36	15:59:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:54	Trabajo directo
15:59:30	15:59:45	ALTO. Ajustando extensión	0:00:15	Nivelación de equipo
15:59:45	16:01:17	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:32	Trabajo directo
16:01:17	16:30:00	ALTO. Material agotado. Espera de volquete	0:28:43	Esperas
16:30:00	16:31:31	Maniobras de camión	0:01:31	Esperas
16:31:31	16:32:46	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
16:32:46	16:40:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:34	Trabajo directo

Continuación día de observación 4				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
16:40:20	16:40:50	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
16:40:50	16:43:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
16:43:05	16:50:00	Espera. Detallando final	0:06:55	Nivelación de Material
16:50:00	17:07:00	Traslado a siguiente calle	0:17:00	Traslado
17:07:00	17:25:00	Espera trazando línea	0:18:00	Elementos auxiliares
17:25:00	17:28:44	Ajustando extensiones y plancha	0:03:44	Nivelación de equipo
17:28:44	17:43:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:14:16	Trabajo directo
17:43:00	17:47:00	Ajustando extensiones y ancho	0:04:00	Nivelación de equipo
17:47:00	17:49:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:00	Trabajo directo
17:49:00	17:54:20	Detallando orilla	0:05:20	Nivelación de material
17:54:20	17:56:54	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:34	Trabajo directo
17:56:54	18:03:00	Esperando volquete	0:06:06	Esperas
18:03:00	18:04:40	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
18:04:40	18:08:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:10	Trabajo directo
18:08:50	18:11:16	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:26	Manejo de materiales
18:11:16	18:12:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
18:12:50	18:17:30	Traslado a resguardo	0:04:40	Traslado

OBRA: Pavimentación de Calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación

MAQUINARIA: BLAW- KNOX
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 5

FECHA: 23 de agosto de 2017

OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 13:06:30
 HORA FIN: 16:39:01
 CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:

CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas. Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

40.612 m3
 812.25 m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
13:06:30	13:09:20	Traslado para posicionamiento	0:02:50	Traslado
13:09:20	13:10:50	Ajustando extensiones, nivelando plancha	0:01:30	Nivelación de equipo
13:10:50	13:11:45	Esperando, Maniobras de góndola	0:00:55	Esperas
13:11:45	13:14:20	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:35	Manejo de Materiales
13:14:20	13:15:27	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:07	Trabajo directo
13:15:27	13:16:07	ALTO. Detallando inicio	0:00:40	Nivelación de material
13:16:07	13:18:40	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:33	Trabajo directo
13:18:40	13:20:50	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:10	Manejo de Materiales
13:20:50	13:32:25	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:11:35	Trabajo directo
13:32:25	13:33:31	ALTO. Revisando tolva	0:01:06	Manejo de Materiales
13:33:31	13:34:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:29	Trabajo directo
13:34:00	14:34:00	HORA DE COMIDA	1:00:00	

Continuación día de observación 5				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:42:00	14:50:00	MANIOBRAS DE GONDOLA	0:08:00	Esperas
14:50:00	14:53:20	ALTO. Reabasteciendo material	0:03:20	Manejo de Materiales
14:53:20	14:54:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:30	Trabajo directo
14:54:50	15:07:05	Alto. caída de material de camión	0:12:15	Esperas
15:07:05	15:10:20	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:15	Trabajo directo
15:10:20	15:13:18	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:58	Manejo de Materiales
15:13:18	15:18:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:05:32	Trabajo directo
15:18:50	15:24:30	ALTO. Esperando carpeteros detallando fin de ala	0:05:40	Nivelación de material
15:24:30	15:53:05	Se ocupa finisher para poreo de partes faltantes	0:28:35	Esperas
15:53:05	15:57:09	ALTO. Reabasteciendo material	0:04:04	Manejo de Materiales
15:57:09	15:58:32	Maniobras de Finisher	0:01:23	traslado
15:58:32	16:00:05	Posicionada. Ajustando plancha y extensiones	0:01:33	Nivelación de equipo
16:00:05	16:00:38	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:33	Trabajo directo
16:00:38	16:00:59	ALTO. Detallando inicio	0:00:21	Nivelación de material
16:00:59	16:01:49	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:50	Trabajo directo
16:01:49	16:02:09	ALTO. Detallando pozo	0:00:20	Nivelación de material
16:02:09	16:04:00	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:51	Trabajo directo
16:04:00	16:06:46	Maniobras, traslado a área derecha	0:02:46	Traslado
16:06:46	16:08:53	Posicionada. Ajustando plancha y extensiones	0:02:07	Nivelación de equipo
16:08:53	16:20:50	Esperando carpeteros, detallando final y chaflanes	0:11:57	Nivelación de material
16:20:50	16:22:18	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:28	Manejo de Materiales
16:22:18	16:26:05	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:47	Trabajo directo
16:26:05	16:26:35	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:30	Manejo de Materiales
16:26:35	16:34:46	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:08:11	Trabajo directo
16:34:46	16:39:01	Traslado a resguardo de finisher	0:04:15	Traslado

OBRA: Pavimentación de Calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación
 MAQUINARIA: BLAW- KNOX
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 6
 FECHA: Viernes 1 de sept 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:30 a. m.
 HORA FIN: 15:50:08

CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 47.1576m3
 1178.94 m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:30:00	11:33:00	Traslado	0:03:00	Traslado
11:33:00	11:37:00	Ajustando extensiones	0:04:00	Nivelación de equipo
11:37:00	11:42:50	Maniobras de acercamiento de camión	0:05:50	Esperas
11:42:50	11:45:15	ALTO. Abasteciendo maquina	0:02:25	Manejo de materiales
11:45:15	11:52:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:35	Trabajo directo
11:52:50	11:53:15	ALTO. Detallando Pozo	0:00:25	Nivelación de material
11:53:15	11:58:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:55	Trabajo directo
11:58:10	11:59:39	ALTO. Detallando Pozo	0:01:29	Nivelación de material
11:59:39	12:01:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
12:01:30	12:06:14	Maniobras de finisher, cambio de ala	0:04:44	Traslado
12:06:14	12:15:15	Detallando a mano, inicio de ala izq.	0:09:01	Nivelación de material
12:15:15	12:20:00	Esperando detalles final de ala derecha	0:04:45	Nivelación de material
12:20:00	13:04:00	Esperando góndola	0:44:00	Esperas
13:04:00	13:05:45	Maniobras de góndola	0:01:45	Esperas
13:05:45	13:06:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
13:06:05	13:09:04	ALTO. Abasteciendo maquina	0:02:59	Manejo de materiales
13:09:04	13:13:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:11	Trabajo directo
13:13:15	13:28:36	ALTO. Caída de material	0:15:21	Esperas
13:28:36	13:32:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:04	Trabajo directo
13:32:40	13:33:00	detallando pozo	0:00:20	Nivelación de material
13:33:00	13:35:25	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:25	Trabajo directo
13:35:25	13:39:05	Alto. Detallando imperfecciones	0:03:40	Nivelación de material
13:39:05	13:40:40	ALTO. Abasteciendo maquina	0:01:35	Manejo de materiales
13:40:40	13:44:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:50	Trabajo directo
13:44:30	13:45:20	ALTO. Abasteciendo maquina	0:00:50	Manejo de materiales
13:45:20	13:47:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:10	Trabajo directo
13:47:30	13:47:55	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:25	Nivelación de material
13:52:02	13:55:05	Maniobras y traslado de maquina	0:03:03	Traslado
13:55:05	14:50:05	HORA DE COMIDA	0:55:00	
14:50:05	14:53:05	ALTO. Abasteciendo maquina	0:03:00	Manejo de materiales
14:53:05	15:04:46	Maniobras para pavimentar detalle final	0:11:41	Traslado
15:04:46	15:06:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo
15:06:50	15:11:00	Esperando detalle a mano	0:04:10	Nivelación de material
15:11:00	15:12:01	Maniobras, movimiento al final de ala derecha	0:01:01	Traslado

Continuación día de observación 6				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
15:12:01	15:13:30	Ajustando plancha y extensiones	0:01:29	Nivelación de equipo
15:13:30	15:14:50	ALTO. Abasteciendo maquina	0:01:20	Manejo de materiales
15:14:50	15:15:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
15:15:30	15:17:30	ALTO. Detallando	0:02:00	Nivelación de material
15:17:30	15:20:55	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:25	Trabajo directo
15:20:55	15:24:30	Traslado a otra calle	0:03:35	Traslado
15:24:30	15:32:30	Esperando ayudantes, detallando chaflán	0:08:00	Nivelación de material
15:32:30	15:33:43	Ajuste de planchas y extensiones	0:01:13	Nivelación de equipo
15:33:43	15:35:00	Maniobras de camión	0:01:17	Esperas
15:35:00	15:36:08	ALTO. Abasteciendo maquina	0:01:08	Manejo de materiales
15:36:08	15:43:09	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:01	Trabajo directo
15:43:09	15:47:08	ALTO. ACOMODANDO MATERIAL EN TOLVA	0:03:59	Manejo de materiales
15:47:08	15:47:54	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:46	Trabajo directo
15:47:54	15:50:08	Traslado a resguardo	0:02:14	Traslado

OBRA: Pavimentación de calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación
 MAQUINARIA: Barber Green
 OPERADOR: Aurelio

No. DE OBSERVACION: 7
 FECHA: Lunes 25 de sept 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 12:42:00
 HORA FIN: 15:27:49

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso,
 la finisher se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 42.04 m3
 1051.00m2

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:42:00	13:15:00	Calentando y lubricando plancha	0:33:00	Nivelación de equipo
13:15:00	13:16:20	Maniobras para posicionarse	0:01:20	Traslado
13:16:20	13:20:30	Ajustando extensiones y plancha	0:04:10	Nivelación de equipo
13:20:30	13:23:12	Abasteciendo material	0:02:42	Manejo de materiales
13:23:12	13:25:23	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:11	Trabajo directo
13:25:23	13:25:35	Alto detallando	0:00:12	Nivelación de material
13:25:35	13:26:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:15	Trabajo directo
13:26:50	13:27:14	Alto detallando	0:00:24	Nivelación de material
13:27:14	13:28:54	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:40	Trabajo directo
13:28:54	13:29:17	Alto detallando	0:00:23	Nivelación de material
13:29:17	13:30:15	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:58	Trabajo directo
13:30:15	13:30:40	Alto detallando	0:00:25	Nivelación de material
13:30:40	13:31:34	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:00:54	Trabajo directo
13:31:34	13:32:02	Alto detallando	0:00:28	Nivelación de material
13:32:02	13:33:44	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:42	Trabajo directo
13:33:44	13:34:35	Maniobras cambio de franja	0:00:51	Traslado
13:34:35	13:38:00	Ajustando extensiones y plancha	0:03:25	Nivelación de equipo
13:38:00	13:40:15	Abasteciendo material	0:02:15	Manejo de materiales

Continuación día de observación 7				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
13:40:15	13:42:15	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:00	Trabajo directo
13:42:15	13:43:01	Alto detallando	0:00:46	Nivelación de material
13:43:01	13:44:30	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:29	Trabajo directo
13:44:30	13:45:15	Alto detallando	0:00:45	Nivelación de material
13:45:15	13:47:10	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:55	Trabajo directo
13:47:10	13:48:00	Alto detallando	0:00:50	Nivelación de material
13:48:00	13:50:01	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:01	Trabajo directo
13:50:01	13:51:05	Maniobras cambio de franja	0:01:04	traslado
13:51:05	13:53:14	Ajustando extensiones y plancha	0:02:09	Nivelación de equipo
13:53:14	13:54:22	Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
13:54:22	13:56:20	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:58	Trabajo directo
13:56:20	13:56:50	Alto detallando	0:00:30	Nivelación de material
13:58:30	13:58:55	Alto detallando	0:00:25	Nivelación de material
13:58:55	14:00:53	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:58	Trabajo directo
14:00:53	14:01:05	Alto detallando	0:00:12	Nivelación de material
14:01:05	14:03:06	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:01	Trabajo directo
14:03:06	14:04:01	Maniobras cambio de franja	0:00:55	Traslado
14:04:01	14:06:08	Ajustando extensiones y plancha	0:02:07	Nivelación de equipo
14:06:08	14:07:09	Esperando ayudantes detallando final	0:01:01	Nivelación de material
14:07:09	14:08:15	Abasteciendo material	0:01:06	Manejo de materiales
14:08:15	14:09:40	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:25	Trabajo directo
14:09:40	14:10:35	Alto detallando	0:00:55	Nivelación de material
14:10:35	14:12:10	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:35	Trabajo directo
14:12:10	14:13:17	Abasteciendo material	0:01:07	Manejo de materiales
14:13:17	14:16:29	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:12	Trabajo directo
14:16:29	14:17:30	Alto detallando	0:01:01	Nivelación de material
14:17:30	14:22:01	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:04:31	Trabajo directo
14:22:01	14:23:14	abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
14:23:14	14:27:52	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:04:38	Trabajo directo
14:27:52	14:28:35	Alto detallando	0:00:43	Nivelación de material
14:28:35	14:32:28	maniobras cambio de ala	0:03:53	Traslado
14:32:28	14:34:01	Ajustando extensiones y plancha	0:01:33	Nivelación de equipo
14:34:01	14:39:19	Esperando ayudantes detallando final	0:05:18	Nivelación de material
14:39:19	14:45:19	Maniobras de camión	0:06:00	Esperas
14:45:19	14:46:30	Abasteciendo material	0:01:11	Manejo de materiales
14:46:30	14:48:05	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:01:35	Trabajo directo
14:48:05	14:49:40	Alto detallando	0:01:35	Nivelación de material
14:49:40	14:50:40	Abasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
14:50:40	14:53:16	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:36	Trabajo directo
14:53:16	14:55:07	Alto detallando	0:01:51	Nivelación de material
14:55:07	14:58:29	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:22	Trabajo directo
14:58:29	15:00:10	Abasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
15:00:10	15:04:01	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:51	Trabajo directo
15:04:01	15:06:09	Alto detallando	0:02:08	Nivelación de material
15:06:09	15:11:12	acomodando material en tolva	0:05:03	Manejo de materiales
15:11:12	15:13:35	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:02:23	Trabajo directo

Continuación día de observación 7				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
15:13:35	15:15:04	Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales
15:15:04	15:18:50	MOVIMIENTO. PAVIMENTANDO	0:03:46	Trabajo directo
15:18:50	15:21:43	Retirando material sobrante	0:02:53	Manejo de materiales
15:21:43	15:27:49	traslado a resguardo	0:06:06	Traslado

OBRA: Calle de Fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpetas de 3.5 cm suelto
 MAQUINARIA: Blaw Knox
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 8
 FECHA: Jueves 12 de Oct
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 12:00:00
 HORA FIN: 15:37:05
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, Sin
 cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece
 con góndolas

1400.3 m2
 49.0105m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:00:00	12:15:00	Calentando plancha, lubricando	0:15:00	Nivelación de equipo
12:15:00	12:20:00	Traslado a sitio de pavimentación	0:05:00	Traslado
12:20:00	12:22:30	Esperando a camión	0:02:30	Esperas
12:22:30	12:29:20	Realizando detalle de inicio empalme con banqueta	0:06:50	Nivelación de material
12:29:20	12:32:39	Ajuste de extensiones y plancha	0:03:19	Nivelación de equipo
12:32:39	12:34:21	Abasteciendo material	0:01:42	Manejo de materiales
12:34:21	12:35:35	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:01:14	Trabajo directo
12:35:35	12:35:51	ALTO. Abasteciendo material	0:00:16	Manejo de materiales
12:35:51	12:37:36	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:01:45	Trabajo directo
12:37:36	12:39:00	ALTO. Caída de material	0:01:24	Esperas
12:39:00	12:42:05	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:03:05	Trabajo directo
12:42:05	12:42:24	ALTO. Detallando pozo	0:00:19	Nivelación de material
12:42:24	12:43:00	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:00:36	Trabajo directo
12:43:00	12:44:44	ALTO. Abasteciendo material	0:01:44	Manejo de materiales
12:44:44	12:55:00	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:10:16	Trabajo directo
12:55:00	12:58:25	Maniobras y traslado cambio de ala	0:03:25	Traslado
12:58:25	13:07:01	Realizando detalle de inicio empalme con banqueta	0:08:36	Nivelación de material
13:07:01	13:09:10	Ajuste de extensiones y plancha	0:02:09	Nivelación de material
13:09:10	13:10:18	Esperando camión en maniobras	0:01:08	Esperas
13:10:18	13:12:00	Abasteciendo material	0:01:42	Manejo de materiales
13:12:00	13:15:57	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:03:57	Trabajo directo
13:15:57	13:16:30	ALTO. Detallando inicio	0:00:33	Nivelación de material
13:16:30	13:17:44	Corrigiendo ajuste en plancha	0:01:14	Nivelación de equipo
13:17:44	13:20:23	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:02:39	Trabajo directo
13:20:23	13:20:46	ALTO. Detallando pozo	0:00:23	Nivelación de material
13:20:46	13:25:32	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:04:46	Trabajo directo

Continuación día de observacion8				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
13:25:32	13:26:30	Desajuste mecánico	0:00:58	Esperas
13:26:30	13:27:18	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:00:48	Trabajo directo
13:27:18	13:27:43	ALTO. Detallando	0:00:25	Nivelación de material
13:27:43	13:28:29	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:00:46	Trabajo directo
13:28:29	14:27:00	HORA DE ALMUERZO	0:58:31	
14:27:00	14:28:19	ALTO. Recargando material	0:01:19	Manejo de materiales
14:28:19	14:32:00	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:03:41	Trabajo directo
14:32:00	14:32:20	ALTO. Detallando	0:00:20	Nivelación de material
14:32:20	14:34:56	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:02:36	Trabajo directo
14:34:56	14:36:42	Maniobras cambio de calle.	0:01:46	Traslado
14:36:42	14:46:44	Realizando detalle de inicio empalme con banquetta	0:10:02	Nivelación de material
14:46:44	14:48:10	Ajuste de extensiones y plancha	0:01:26	Nivelación de equipo
14:48:10	14:48:56	Esperando. Maniobras de camión	0:00:46	Esperas
14:48:56	14:50:23	ALTO. Abasteciendo material	0:01:27	Manejo de materiales
14:50:23	14:51:48	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:01:25	Trabajo directo
14:51:48	14:54:11	ALTO. Caída de material	0:02:23	Esperas
14:54:11	15:00:50	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:06:39	Trabajo directo
15:00:50	15:02:49	ALTO. Detallando	0:01:59	Nivelación de material
15:02:49	15:03:58	ALTO. Abasteciendo material	0:01:09	Manejo de materiales
15:03:58	15:07:11	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:03:13	Trabajo directo
15:07:11	15:07:25	ALTO. Recargando material	0:00:14	Manejo de materiales
15:07:25	15:16:30	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:09:05	Trabajo directo
15:16:30	15:16:45	ALTO. Detallando pozo	0:00:15	Nivelación de material
15:16:45	15:23:45	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:07:00	Trabajo directo
15:23:45	15:24:48	Acomodando material en la tolva	0:01:03	Manejo de materiales
15:24:48	15:25:41	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
15:25:41	15:31:42	Acomodando material en la tolva	0:06:01	Manejo de materiales
15:31:42	15:32:42	MOVIMIENTO. Pavimentando.	0:01:00	Trabajo directo
15:32:42	15:37:05	Traslado a resguardo	0:04:23	Traslado

OBRA: Calle de Fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto
 MAQUINARIA: Blaw Knox
 OPERADOR: Orlando

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas , Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

No. DE OBSERVACION: 9

FECHA: Viernes 13 de octubre
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 09:30:00
 HORA FIN: 17:28:32
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 2840 m2
 99.4 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:30:00	9:37:00	Traslado al sitio de la obra	0:07:00	Traslado
9:37:00	9:50:00	Calentando plancha	0:13:00	Nivelación de equipo
9:50:00	9:53:30	Maniobras de la góndola	0:03:30	Esperas
9:53:30	9:55:25	Ajustando plancha y extensiones	0:01:55	Nivelación de equipo
9:55:25	9:56:50	ALTO: Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
9:56:50	10:05:25	Realizando detalle de unión con banqueta	0:08:35	Nivelación de material
10:05:25	10:06:00	ALTO: Abasteciendo material	0:00:35	Manejo de materiales
10:06:00	10:06:25	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:25	Trabajo directo
10:06:25	10:07:15	ALTO. caída de material	0:00:50	Esperas
10:07:15	10:11:35	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:20	Trabajo directo
10:11:35	10:13:00	ALTO. Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
10:13:00	10:20:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:50	Trabajo directo
10:20:50	10:21:41	ALTO. Detallando pozo	0:00:51	Nivelación de material
10:21:41	10:25:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:19	Trabajo directo
10:25:00	10:26:31	ALTO. Revisando desajuste en maquina	0:01:31	Esperas
10:26:31	10:28:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:29	Trabajo directo
10:28:00	10:28:33	ALTO. Revisando desajuste en maquina	0:00:33	Esperas
10:28:33	10:29:14	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:41	Trabajo directo
10:29:14	10:30:21	ALTO. Revisando desajuste en maquina	0:01:07	Esperas
10:30:21	10:41:38	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:11:17	Trabajo directo
10:41:38	10:44:36	ALTO. Reparando desajuste	0:02:58	Esperas
10:44:36	10:47:14	ALTO, bebiendo agua	0:02:38	Personal
10:47:14	10:48:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:46	Trabajo directo
10:48:00	10:48:24	ALTO. Instrucciones del operador	0:00:24	Recibiendo instrucciones
10:48:24	10:50:14	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo
10:50:14	10:52:00	Traslado a otra ala	0:01:46	Traslado
10:52:00	11:00:00	Realizando detalle de unión con banqueta	0:08:00	Nivelación de material
11:00:00	11:13:00	Esperando góndola, cambio de remolque	0:13:00	Esperas
11:13:00	11:16:17	Maniobras de la góndola	0:03:17	Esperas
11:16:17	11:18:00	Abasteciendo material	0:01:43	Manejo de materiales
11:18:00	11:24:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:06:50	Trabajo directo
11:24:50	11:26:20	ALTO. Ajustando extensiones	0:01:30	Nivelación de equipo
11:26:20	11:29:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:40	Trabajo directo
11:29:00	11:32:16	Traslado a otra ala	0:03:16	Traslado
11:41:15	11:42:26	ALTO. Ajustando extensiones	0:01:11	Nivelación de equipo

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:42:26	11:45:48	Maniobras de la góndola	0:03:22	Esperas
11:45:48	11:48:13	Abasteciendo material	0:02:25	Manejo de materiales
11:48:13	11:50:00	caída de material	0:01:47	Esperas
11:50:00	11:55:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:05:40	Trabajo directo
11:55:40	12:02:20	Espera, detallando final	0:06:40	Nivelación de material
12:02:20	13:14:00	Poreo y limpieza pendientes, esperando camión	1:11:40	Esperas
13:14:00	14:14:00	HORA DE COMIDA	1:00:00	
14:14:00	14:18:00	Traslado a otra calle	0:04:00	Traslado
14:18:00	14:24:50	Ajustando plancha, extensiones y calentando plancha	0:06:50	Nivelación de equipo
14:24:50	14:26:48	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:58	Trabajo directo
14:26:48	14:31:18	ALTO. Ajuste en maquina	0:04:30	Nivelación de equipo
14:31:18	14:31:59	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:41	Trabajo directo
14:31:59	14:32:11	Revisando ajustes	0:00:12	Nivelación de equipo
14:32:11	14:32:34	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
14:32:34	14:33:00	Ajustando maquina	0:00:26	Nivelación de equipo
14:33:00	14:37:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:00	Trabajo directo
14:37:00	14:38:19	ALTO. Abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
14:38:19	14:40:03	ALTO. caída de material	0:01:44	Esperas
14:40:03	14:40:59	ALTO. Abasteciendo material	0:00:56	Manejo de materiales
14:40:59	14:43:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:16	Trabajo directo
14:43:15	14:43:41	ALTO. Detallando	0:00:26	Nivelación de material
14:43:41	14:44:04	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
14:44:04	14:44:31	ALTO. Detallando	0:00:27	Nivelación de material
14:44:31	14:47:44	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:13	Trabajo directo
14:47:44	14:47:54	ALTO. Detallando	0:00:10	Nivelación de material
14:47:54	14:49:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:16	Trabajo directo
14:49:10	14:50:34	ALTO. Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
14:50:34	14:55:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:05:06	Trabajo directo
14:55:40	14:56:14	ALTO. Despegando camión	0:00:34	Esperas
14:56:14	14:58:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:46	Trabajo directo
14:58:00	14:58:18	ALTO. Detallando	0:00:18	Nivelación de material
14:58:18	14:59:27	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
14:59:27	15:06:41	Traslado cambio de ala	0:07:14	Traslado
15:06:41	15:08:15	Ajustando plancha y extensiones	0:01:34	Nivelación de equipo
15:08:15	15:10:49	Abasteciendo material	0:02:34	Manejo de materiales
15:10:49	15:11:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:26	Trabajo directo
15:11:15	15:11:44	Alto. Detallando	0:00:29	Nivelación de material
15:11:44	15:13:26	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:42	Trabajo directo
15:13:26	15:14:50	ALTO. Detallando pozo	0:01:24	Nivelación de material
15:14:50	15:16:05	ALTO. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
15:16:05	15:17:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:15	Trabajo directo
15:17:20	15:17:48	instrucciones del operador	0:00:28	Recibiendo instrucciones
15:17:48	15:19:49	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:01	Trabajo directo
15:19:49	15:20:10	ALTO. Desajuste de maquina	0:00:21	Esperas

Continuación día de observación 9

HORA DE	A	OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
15:20:10	15:29:03	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:08:53	Trabajo directo
15:29:03	15:29:30	ALTO. Despegando camión	0:00:27	Esperas
15:29:30	15:31:36	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:06	Trabajo directo
15:31:36	15:39:00	Fin de ala, esperando detalle del final	0:07:24	Nivelación de material
15:39:00	15:45:00	Traslado a otra calle	0:06:00	Traslado
15:45:00	16:00:08	Esperando góndola, cambio de remolque	0:15:08	Esperas
16:00:08	16:03:00	Maniobras de la góndola	0:02:52	Esperas
16:03:00	16:03:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
16:03:20	16:04:59	ALTO. caída de material	0:01:39	Esperas
16:04:59	16:06:17	ALTO. Abasteciendo material	0:01:18	Manejo de materiales
16:06:17	16:09:14	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:57	Trabajo directo
16:09:14	16:21:22	ALTO. Detallando imperfecciones	0:12:08	Nivelación de material
16:21:22	16:22:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
16:22:50	16:24:15	ALTO. Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
16:24:15	16:28:21	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:06	Trabajo directo
16:28:21	16:28:40	ALTO. Instrucciones del operador	0:00:19	Recibiendo instrucciones
16:28:40	16:32:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:00	Trabajo directo
16:32:40	16:32:55	ALTO. Detallando	0:00:15	Nivelación de material
16:32:55	16:35:45	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:50	Trabajo directo
16:35:45	16:39:15	Traslado a otra ala	0:03:30	Traslado
16:39:15	16:40:35	Ajustando extensiones y plancha	0:01:20	Nivelación de equipo
16:40:35	16:42:00	Esperando detallado de final	0:01:25	Nivelación de material
16:42:00	16:45:10	Maniobras de la góndola	0:03:10	Esperas
16:45:10	16:46:50	ALTO. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
16:46:50	16:48:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:00	Trabajo directo
16:48:50	16:49:11	ALTO. Detallando inicio y chaflanes	0:00:21	Nivelación de material
16:49:11	16:49:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:39	Trabajo directo
16:49:50	16:50:23	Desajuste en maquina	0:00:33	Esperas
16:50:23	16:52:14	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
16:52:14	16:52:34	ALTO. instrucciones del operador	0:00:20	Recibiendo instrucciones
16:52:34	17:03:39	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:11:05	Trabajo directo
17:03:39	17:06:47	Traslado a otra calle	0:03:08	Traslado
17:06:47	17:08:25	Maniobras de la góndola	0:01:38	Esperas
17:08:25	17:10:29	Abasteciendo material	0:02:04	Manejo de materiales
17:10:29	17:13:24	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:55	Trabajo directo
17:13:24	17:13:52	ALTO. Detallando pozo	0:00:28	Nivelación de material
17:13:52	17:17:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:08	Trabajo directo
17:17:00	17:20:40	ALTO. Acomodando material en tolva	0:03:40	Manejo de materiales
17:20:40	17:22:55	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
17:22:55	17:28:32	FIN. TRASLADO A RESGUARDO	0:05:37	Traslado

OBRA: Pavimentación calle de Frac.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3cm
 MAQUINARIA: Barber green
 OPERADOR: AURELIO

No. DE OBSERVACION: 10
 FECHA: 28 DE NOVIEMBRE
 OBSERVADOR: AARON POOL
 HORA INICIO: 14:03:20
 HORA FIN: 17:25:15
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas, Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquetes

1300 m²39 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:03:20	14:35:05	Calentando finisher	0:31:45	Nivelación de equipo
14:35:05	14:43:40	Maniobras de volquete	0:08:35	Esperas
14:43:40	14:44:39	Ajustando planchas y extensiones	0:00:59	Nivelación de equipo
14:44:39	14:45:10	Esperando volquetes	0:00:31	Esperas
14:45:10	14:47:49	Abasteciendo material	0:02:39	Manejo de materiales
14:47:49	14:50:00	Detallando chaflán	0:02:11	Nivelación de material
14:50:00	14:50:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
14:50:40	14:52:10	Alto. Detallando inicio	0:01:30	Nivelación de material
14:52:10	14:52:37	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:27	Trabajo directo
14:52:37	14:54:26	Alto detallando registro	0:01:49	Nivelación de material
14:54:26	14:55:49	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
14:55:49	14:56:08	Alto. Detallando	0:00:19	Nivelación de material
14:56:08	14:56:44	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:36	Trabajo directo
14:56:44	15:06:25	Esperando detalle en entrada	0:09:41	Nivelación de material
15:06:25	15:13:48	Ajustando planchas y extensiones	0:07:23	Nivelación de equipo
15:13:48	15:18:05	Reabasteciendo material	0:04:17	Manejo de materiales
15:18:05	15:18:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:35	Trabajo directo
15:18:40	15:35:44	Alto. Espera camión averiado	0:17:04	Esperas
15:35:44	15:36:06	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:22	Trabajo directo
15:36:06	15:36:20	Alto. Detallando	0:00:14	Nivelación de material
15:36:20	15:36:58	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:38	Trabajo directo
15:36:58	15:38:05	Alto. Detallando	0:01:07	Nivelación de material
15:38:05	15:38:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:15	Trabajo directo
15:38:20	15:38:50	Alto. Detallando	0:00:30	Nivelación de material
15:38:50	15:39:55	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
15:39:55	15:40:40	Alto detallando	0:00:45	Nivelación de material
15:40:40	15:41:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
15:41:00	15:41:10	Alto. Detallando	0:00:10	Nivelación de material
15:41:10	15:43:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:55	Trabajo directo
15:43:05	15:45:47	Reabasteciendo material	0:02:42	Manejo de materiales
15:45:47	15:46:26	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:39	Trabajo directo
15:46:26	15:46:52	Detallando	0:00:26	Nivelación de material
15:46:52	15:50:13	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:21	Trabajo directo
15:50:13	15:52:50	Reabasteciendo material	0:02:37	Manejo de materiales
15:52:50	15:53:54	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:04	Trabajo directo
15:53:54	15:56:53	Esperando camión	0:02:59	Esperas
15:56:53	15:57:57	Reabasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales

Continuación día de observación 10				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
15:57:57	15:59:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
15:59:00	16:00:50	Reabasteciendo material	0:01:50	Manejo de materiales
16:00:50	16:03:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:50	Trabajo directo
16:03:40	16:04:00	Alto. Detallando	0:00:20	Nivelación de material
16:04:00	16:07:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:05	Trabajo directo
16:07:05	16:09:55	Reabasteciendo material	0:02:50	Manejo de materiales
16:09:55	16:10:47	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:52	Trabajo directo
16:10:47	16:11:00	Alto. Detallando	0:00:13	Nivelación de material
16:11:00	16:11:29	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:29	Trabajo directo
16:11:29	16:13:40	Alto. Detallando	0:02:11	Nivelación de material
16:13:40	16:16:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:30	Trabajo directo
16:16:10	16:19:00	Maniobras de fin de ala	0:02:50	Traslado
16:19:00	16:27:30	Cargando material sobrante en tolva	0:08:30	Esperas
16:27:30	16:32:00	Traslado a inicio de ala	0:04:30	Traslado
16:32:00	16:33:50	Ajustando planchas y extensiones	0:01:50	Nivelación de equipo
16:33:50	16:37:44	Esperando volquete	0:03:54	Esperas
16:37:44	16:38:46	Abasteciendo material	0:01:02	Manejo de materiales
16:38:46	16:39:26	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
16:39:26	16:42:30	Alto. Detallando inicio	0:03:04	Nivelación de material
16:42:30	16:45:06	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:36	Trabajo directo
16:45:06	16:46:10	Alto. Detallando	0:01:04	Nivelación de material
16:46:10	16:48:50	Reabasteciendo material	0:02:40	Manejo de materiales
16:48:50	16:50:13	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
16:50:13	16:51:00	Alto. Detallando	0:00:47	Nivelación de material
16:51:00	16:52:20	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
16:52:20	16:58:40	Esperando camión	0:06:20	Esperas
16:58:40	17:01:23	Abasteciendo material	0:02:43	Manejo de materiales
17:01:23	17:03:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:27	Trabajo directo
17:03:50	17:05:56	Abasteciendo material	0:02:06	Manejo de materiales
17:05:56	17:09:29	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:33	Trabajo directo
17:09:29	17:11:30	Abasteciendo material	0:02:01	Manejo de materiales
17:11:30	17:12:43	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo
17:12:43	17:14:30	Alto. Detallando	0:01:47	Nivelación de material
17:14:30	17:15:00	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
17:15:00	17:15:10	Alto. Detallando	0:00:10	Nivelación de material
17:15:10	17:15:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
17:15:50	17:16:10	acomodando material en tolva	0:00:20	Manejo de materiales
17:16:10	17:16:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
17:16:40	17:25:15	traslado a resguardo	0:08:35	Traslado

OBRA: Calle de Fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1000
 OPERADOR: Manuel Medrano

No. DE OBSERVACION:11
 FECHA: 9 de diciembre
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 8:02:00
 HORA FIN: 12:29:55

CONDICIONES DEL LUGAR: CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, 2212.5 m2
 cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes 121.69 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
8:02:00	8:20:05	Arranca , calentando plancha y lubricando	0:18:05	Nivelación de equipo
8:20:05	8:20:48	Traslado a inicio de la obra	0:00:43	Traslado
8:20:48	8:22:00	Ajustando extensiones	0:01:12	Nivelación de equipo
8:22:00	8:23:30	Esperando camión	0:01:30	Esperas
8:23:30	8:24:27	Abasteciendo material	0:00:57	Manejo de materiales
8:24:27	8:24:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
8:24:50	8:27:21	Detallando inicio	0:02:31	Nivelación de material
8:27:21	8:28:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:49	Trabajo directo
8:28:10	8:28:55	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
8:28:55	8:30:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
8:30:15	8:30:53	Alto. Abasteciendo material	0:00:38	Manejo de materiales
8:30:53	8:32:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:57	Trabajo directo
8:32:50	8:33:05	Alto. Abasteciendo material	0:00:15	Manejo de materiales
8:33:05	8:34:27	Movimiento. Pavimentando	0:01:22	Trabajo directo
8:34:27	8:35:08	Alto. Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
8:35:08	8:36:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:52	Trabajo directo
8:36:00	8:36:54	Alto. Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
8:36:54	8:37:40	Movimiento. Pavimentando	0:00:46	Trabajo directo
8:37:40	8:39:57	Material agotado. Esperando camión	0:02:17	Esperas
8:39:57	8:41:19	Alto. Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
8:41:19	8:42:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
8:42:19	8:42:45	Alto. Abasteciendo material	0:00:26	Manejo de materiales
8:42:45	8:43:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
8:43:55	8:44:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
8:44:25	8:45:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:35	Trabajo directo
8:45:00	8:45:39	Alto. Abasteciendo material	0:00:39	Manejo de materiales
8:45:39	8:47:17	Movimiento. Pavimentando	0:01:38	Trabajo directo
8:47:17	8:47:47	Alto. Abasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
8:47:47	8:48:15	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
8:48:15	8:53:10	Alto. Abasteciendo material	0:04:55	Manejo de materiales
8:53:10	8:54:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
8:54:11	8:55:00	Esperando camión	0:00:49	Esperas
8:55:00	8:56:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
8:56:30	8:57:28	Movimiento. Pavimentando	0:00:58	Trabajo directo
8:57:28	8:58:44	Alto. Abasteciendo material	0:01:16	Manejo de materiales
8:58:44	8:59:38	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo

Continuación día de observación 11				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
8:59:38	9:00:36	Alto. Abasteciendo material	0:00:58	Manejo de materiales
9:00:36	9:01:53	Movimiento. Pavimentando	0:01:17	Trabajo directo
9:01:53	9:02:34	Alto. Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
9:02:34	9:03:07	Movimiento. Pavimentando	0:00:33	Trabajo directo
9:03:07	9:03:30	Alto. Detallando	0:00:23	Nivelación de material
9:03:30	9:04:14	Movimiento. Pavimentando	0:00:44	Trabajo directo
9:04:14	9:04:48	Alto. Abasteciendo material	0:00:34	Manejo de materiales
9:04:48	9:05:25	Movimiento. Pavimentando	0:00:37	Trabajo directo
9:05:25	9:06:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
9:06:40	9:07:12	Alto. Detallando	0:00:32	Nivelación de material
9:07:12	9:08:16	Movimiento. Pavimentando	0:01:04	Trabajo directo
9:08:16	9:09:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
9:09:20	9:09:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
9:09:50	9:10:44	Alto. Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
9:10:44	9:13:20	Alto. Detallando	0:02:36	Nivelación de material
9:13:20	9:14:14	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
9:14:14	9:15:05	Alto. Detallando	0:00:51	Nivelación de material
9:15:05	9:15:24	Movimiento. Pavimentando	0:00:19	Trabajo directo
9:15:24	9:16:25	Alto. Detallando	0:01:01	Nivelación de material
9:16:25	9:16:55	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
9:16:55	9:18:12	Alto. Abasteciendo material	0:01:17	Manejo de materiales
9:18:12	9:18:49	Movimiento. Pavimentando	0:00:37	Trabajo directo
9:18:49	9:20:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:11	Manejo de materiales
9:20:00	9:20:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
9:20:30	9:22:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
9:22:00	9:22:22	Movimiento. Pavimentando	0:00:22	Trabajo directo
9:22:22	9:23:55	Esperando camión	0:01:33	Esperas
9:23:55	9:24:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:55	Manejo de materiales
9:24:50	9:28:02	Movimiento. Pavimentando	0:03:12	Trabajo directo
9:28:02	9:28:34	Alto. Abasteciendo material	0:00:32	Manejo de materiales
9:28:34	9:29:27	Movimiento. Pavimentando	0:00:53	Trabajo directo
9:29:27	9:30:00	Alto. Abasteciendo material	0:00:33	Manejo de materiales
9:30:00	9:30:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
9:30:50	9:31:31	Alto. Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
9:31:31	9:32:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:39	Trabajo directo
9:32:10	9:33:19	Alto. Abasteciendo material	0:01:09	Manejo de materiales
9:33:19	9:34:24	Movimiento. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
9:34:24	9:35:11	Alto. Abasteciendo material	0:00:47	Manejo de materiales
9:35:11	9:35:39	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
9:35:39	9:37:06	Alto. Abasteciendo material	0:01:27	Manejo de materiales
9:37:06	9:38:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:14	Trabajo directo
9:38:20	9:58:00	Preparando tramo, por fuga de agua	0:19:40	Esperas
9:58:00	9:59:30	Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
9:59:30	10:00:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
10:00:00	10:07:00	Alto. Detallando	0:07:00	Nivelación de material
10:07:00	10:07:52	Movimiento. Pavimentando	0:00:52	Trabajo directo

Continuación día de observación 11				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:07:52	10:32:11	Esperando poreo de tramo	0:24:19	Esperas
10:32:11	10:34:15	Alto. Abasteciendo material	0:02:04	Manejo de materiales
10:34:15	10:36:05	Movimiento. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo
10:36:05	10:37:15	Alto. Detallando	0:01:10	Nivelación de material
10:37:15	10:39:15	Movimiento. Pavimentando	0:02:00	Trabajo directo
10:39:15	10:40:13	Alto. Abasteciendo material	0:00:58	Manejo de materiales
10:40:13	10:41:11	Movimiento. Pavimentando	0:00:58	Trabajo directo
10:41:11	10:42:45	Alto. Abasteciendo material	0:01:34	Manejo de materiales
10:42:45	10:43:41	Movimiento. Pavimentando	0:00:56	Trabajo directo
10:43:41	10:51:10	Alto. Obstáculo Ramas	0:07:29	Esperas
10:51:10	10:52:18	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
10:52:18	10:55:05	Alto. Abasteciendo material	0:02:47	Manejo de materiales
10:55:05	10:56:35	Movimiento. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
10:56:35	10:58:36	Alto. Abasteciendo material	0:02:01	Manejo de materiales
10:58:36	11:00:24	Movimiento. Pavimentando	0:01:48	Trabajo directo
11:00:24	11:15:00	Traslado cambio de ala	0:14:36	Traslado
11:15:00	11:22:50	Esperando poreo de tramo	0:07:50	Esperas
11:22:50	11:23:46	Ajustando extensiones	0:00:56	Nivelación de equipo
11:23:46	11:24:45	Alto. Abasteciendo material	0:00:59	Manejo de materiales
11:24:45	11:26:06	Alto. Detallando	0:01:21	Nivelación de material
11:26:06	11:28:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:54	Trabajo directo
11:28:00	11:28:47	Alto. Abasteciendo material	0:00:47	Manejo de materiales
11:28:47	11:29:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
11:29:56	11:30:53	Alto. Abasteciendo material	0:00:57	Manejo de materiales
11:30:53	11:32:04	Movimiento. Pavimentando	0:01:11	Trabajo directo
11:32:04	11:33:13	Alto. Abasteciendo material	0:01:09	Manejo de materiales
11:33:13	11:33:44	Movimiento. Pavimentando	0:00:31	Trabajo directo
11:33:44	11:34:51	Movimiento. Pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
11:34:51	11:35:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:59	Trabajo directo
11:35:50	11:46:30	Esperando camión	0:10:40	Esperas
11:46:30	11:47:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
11:47:40	11:48:44	Movimiento. Pavimentando	0:01:04	Trabajo directo
11:48:44	11:49:59	Alto. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
11:49:59	11:50:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
11:50:50	11:51:55	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
11:51:55	11:52:58	Movimiento. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
11:52:58	11:54:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
11:54:20	11:55:47	Movimiento. Pavimentando	0:01:27	Trabajo directo
11:55:47	11:57:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
11:57:00	11:58:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
11:58:00	11:59:18	Alto. Detallando	0:01:18	Nivelación de material
11:59:18	11:59:44	Movimiento. Pavimentando	0:00:26	Trabajo directo
11:59:44	12:00:36	Alto. Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
12:00:36	12:01:27	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
12:01:27	12:02:24	Alto. Abasteciendo material	0:00:57	Manejo de materiales
12:02:24	12:03:48	Movimiento. Pavimentando	0:01:24	Trabajo directo

Continuación día de observación 11				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:03:48	12:05:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
12:05:10	12:06:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
12:06:20	12:07:56	Alto. Abasteciendo material	0:01:36	Manejo de materiales
12:07:56	12:09:07	Movimiento. Pavimentando	0:01:11	Trabajo directo
12:09:07	12:09:52	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
12:09:52	12:10:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:04	Trabajo directo
12:10:56	12:11:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
12:11:40	12:12:41	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
12:12:41	12:13:45	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
12:13:45	12:15:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:35	Trabajo directo
12:15:20	12:16:20	Alto. Detallando	0:01:00	Nivelación de material
12:16:20	12:17:40	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
12:17:40	12:19:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
12:19:10	12:21:20	Movimiento. Pavimentando	0:02:10	Trabajo directo
12:21:20	12:22:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
12:22:50	12:24:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
12:24:00	12:26:00	Alto. Acomodando material en tolva	0:02:00	Manejo de materiales
12:26:00	12:29:55	Moviendo a resguardo fin del tramo	0:03:55	Traslado

OBRA: Calle de fracc.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1000
 OPERADOR: Manuel Medrano

No. DE OBSERVACION: 12
 FECHA: Lunes 11 de diciembre
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:30:00
 HORA FIN: 15:39:36
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1271.25 m²

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes

69.91875 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:30:00	12:04:55	Calentando finisher	0:34:55	Nivelación de equipo
12:04:55	12:05:30	Ajustando planchas y extensiones	0:00:35	Nivelación de equipo
12:05:30	12:07:50	Esperando volquete	0:02:20	Esperas
12:07:50	12:08:56	Alto. Abasteciendo material	0:01:06	Manejo de materiales
12:08:56	12:11:30	Movimiento. Pavimentando	0:02:34	Trabajo directo
12:11:30	12:12:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:55	Manejo de materiales
12:12:25	12:12:38	Movimiento. Pavimentando	0:00:13	Trabajo directo
12:12:38	12:13:23	Alto. Detalles de inicio.	0:00:45	Nivelación de material
12:13:23	12:14:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:27	Trabajo directo
12:14:50	12:15:41	Alto. Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
12:15:41	12:17:30	Alto. Detallando pozo	0:01:49	Nivelación de material
12:17:30	12:20:30	Movimiento. Pavimentando	0:03:00	Trabajo directo
12:20:30	12:26:00	Alto. Detallando	0:05:30	Nivelación de material
12:26:00	12:27:10	Esperando volquete	0:01:10	Esperas
12:27:10	12:28:21	Alto. Abasteciendo material	0:01:11	Manejo de materiales
12:28:21	12:29:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:49	Trabajo directo
12:29:10	12:30:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
12:30:10	12:31:23	Movimiento. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo
12:31:23	12:32:25	Alto. Abasteciendo material	0:01:02	Manejo de materiales
12:32:25	12:33:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:11	Trabajo directo
12:33:36	12:34:36	Alto. Abasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
12:34:36	12:36:16	Movimiento. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
12:36:16	12:37:18	Alto. Abasteciendo material	0:01:02	Manejo de materiales
12:37:18	12:37:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:32	Trabajo directo
12:37:50	12:38:58	Alto. Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
12:38:58	12:40:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:02	Trabajo directo
12:40:00	12:41:17	Alto. Abasteciendo material	0:01:17	Manejo de materiales
12:41:17	12:42:50	Alto. Detallando	0:01:33	Nivelación de material
12:42:50	12:43:18	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
12:43:18	12:45:00	Alto. Esperando Volquete	0:01:42	Esperas
12:45:00	12:49:10	Desajuste en Maquina	0:04:10	Esperas
12:49:10	12:50:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
12:50:20	12:51:54	Movimiento. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
12:51:54	12:54:00	Alto. Abasteciendo material	0:02:06	Manejo de materiales
12:54:00	12:55:40	Movimiento. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
12:55:40	12:56:05	Alto. Detallando	0:00:25	Nivelación de material
12:56:05	12:56:41	Movimiento. Pavimentando	0:00:36	Trabajo directo
12:56:41	12:58:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:49	Manejo de materiales

Continuación día de observación 12				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:58:30	12:59:05	Movimiento. Pavimentando	0:00:35	Trabajo directo
12:59:05	12:59:15	Alto. Detallando	0:00:10	Nivelación de material
12:59:15	13:00:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:55	Trabajo directo
13:00:10	13:00:32	Alto. Obstáculo árbol	0:00:22	Esperas
13:00:32	13:00:49	Movimiento. Pavimentando	0:00:17	Trabajo directo
13:00:49	13:01:54	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
13:01:54	13:02:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
13:02:55	13:03:46	Alto. Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
13:03:46	13:04:36	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
13:04:36	13:05:57	Alto. Abasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales
13:05:57	13:06:36	Movimiento. Pavimentando	0:00:39	Trabajo directo
13:06:36	13:07:28	Alto. Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
13:07:28	13:08:20	Movimiento. Pavimentando	0:00:52	Trabajo directo
13:08:20	13:10:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
13:10:00	13:11:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:19	Trabajo directo
13:11:19	13:12:20	Alto. Esperando Volquete	0:01:01	Esperas
13:12:20	13:14:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
13:14:00	13:14:45	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
13:14:45	13:15:13	Alto. Detallando	0:00:28	Nivelación de material
13:15:13	13:17:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:47	Trabajo directo
13:17:00	13:19:05	Alto. Abasteciendo material	0:02:05	Manejo de materiales
13:19:05	13:19:35	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
13:19:35	13:20:00	Alto. Detallando	0:00:25	Nivelación de material
13:20:00	13:20:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:10	Trabajo directo
13:20:10	13:21:45	Alto. Obstáculo árbol	0:01:35	Esperas
13:21:45	13:22:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:15	Trabajo directo
13:22:00	13:23:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:20	Manejo de materiales
13:23:20	13:25:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
13:25:00	13:26:00	Alto. Detallando	0:01:00	Nivelación de material
13:26:00	13:27:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:36	Trabajo directo
13:27:36	13:28:57	Alto. Abasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales
13:28:57	13:29:25	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
13:29:25	13:31:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:55	Manejo de materiales
13:31:20	13:31:55	Alto. Detallando registro	0:00:35	Nivelación de material
13:31:55	13:32:40	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
13:32:40	13:33:45	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
13:33:45	13:34:40	Movimiento. Pavimentando	0:00:55	Trabajo directo
13:34:40	13:44:00	Alto. Obstáculo árbol	0:09:20	Esperas
13:44:00	14:06:27	Hora de comida	0:22:27	
14:06:27	14:08:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:33	Manejo de materiales
14:08:00	14:08:55	Alto. Detallando	0:00:55	Nivelación de material
14:08:55	14:09:18	Movimiento. Pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
14:09:18	14:10:44	Alto. Abasteciendo material	0:01:26	Manejo de materiales
14:10:44	14:11:17	Movimiento. Pavimentando	0:00:33	Trabajo directo
14:11:17	14:12:39	Alto. Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
14:12:39	14:13:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:21	Trabajo directo

Continuación día de observación 12				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:13:00	14:14:50	Alto. Obstáculo árbol	0:01:50	Esperas
14:14:50	14:16:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
14:16:10	14:17:35	Alto. Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
14:17:35	14:18:29	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
14:18:29	14:19:55	Alto. Esperando Volquete	0:01:26	Esperas
14:19:55	14:22:00	Alto. Abasteciendo material	0:02:05	Manejo de materiales
14:22:00	14:24:00	Movimiento. Pavimentando	0:02:00	Trabajo directo
14:24:00	14:24:25	Alto. Detallando	0:00:25	Nivelación de material
14:24:25	14:25:35	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
14:25:35	14:28:00	Fin ala izquierda, detallando final.	0:02:25	Nivelación de material
14:28:00	14:30:00	Traslado, cambio de ala.	0:02:00	Traslado
14:30:00	14:35:00	Alto. Obstáculo árbol	0:05:00	Esperas
14:35:00	14:36:30	Traslado, cambio de ala.	0:01:30	Traslado
14:36:30	14:49:40	Alto. Obstáculo árbol	0:13:10	Esperas
14:49:40	14:50:20	Traslado, cambio de ala.	0:00:40	Traslado
14:50:20	15:17:00	Esperando, porear tramo.	0:26:40	Esperas
15:17:00	15:18:11	Alineando y nivelando finisher	0:01:11	Nivelación de equipo
15:18:11	15:18:40	Alto. Esperando Volquete	0:00:29	Esperas
15:18:40	15:19:15	Movimiento. Pavimentando	0:00:35	Trabajo directo
15:19:15	15:22:00	Alto. Esperando Volquete	0:02:45	Esperas
15:22:00	15:23:58	Alto. Abasteciendo material	0:01:58	Manejo de materiales
15:23:58	15:26:57	Movimiento. Pavimentando	0:02:59	Trabajo directo
15:26:57	15:28:41	Alto. Abasteciendo material	0:01:44	Manejo de materiales
15:28:41	15:29:35	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
15:29:35	15:30:30	Alto. Abasteciendo material	0:00:55	Manejo de materiales
15:30:30	15:30:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
15:30:50	15:31:05	Alto. Detallando	0:00:15	Nivelación de material
15:31:05	15:31:34	Movimiento. Pavimentando	0:00:29	Trabajo directo
15:31:34	15:32:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
15:32:25	15:33:30	Movimiento. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
15:33:30	15:34:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
15:34:40	15:35:28	Movimiento. Pavimentando	0:00:48	Trabajo directo
15:35:28	15:39:36	Alto. Fin de tramo. Moviendo a resguardo.	0:04:08	Traslado

OBRA: Calle de Fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1000
 OPERADOR: Manuel Medrano

No. DE OBSERVACION: 13
 FECHA: Martes 12 de diciembre de 2017
 OBSERVADOR:

HORA INICIO: 08:15:00

HORA FIN: 11:51:35

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1287 m2

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas,
 guarnición y registros pluviales, cableado aéreo
 denso, la finisher se abastece con volquetes

70.785 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
8:15:00	8:40:00	Calentando maquina	0:25:00	Nivelación de equipo
8:40:00	8:47:30	Traslado al inicio del tramo	0:07:30	Traslado
8:47:30	8:52:00	Esperando poreo y riego en el inicio	0:04:30	Esperas
8:52:00	8:53:20	Ajustando extensiones y planchas	0:01:20	Nivelación de equipo
8:53:20	8:54:31	Alto. Abasteciendo material	0:01:11	Manejo de materiales
8:54:31	8:57:13	Alto. Detallando inicio de tramo.	0:02:42	Nivelación de material
8:57:13	8:58:30	Alto. Esperando Volquete	0:01:17	Esperas
8:58:30	8:59:35	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
8:59:35	9:02:21	Movimiento. Pavimentando	0:02:46	Trabajo directo
9:02:21	9:03:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
9:03:40	9:04:40	Alto. Detallando	0:01:00	Nivelación de material
9:04:40	9:05:39	Movimiento. Pavimentando	0:00:59	Trabajo directo
9:05:39	9:07:30	Alto. Detallando registro pluvial.	0:01:51	Nivelación de material
9:07:30	9:08:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
9:08:00	9:08:20	Alto. Detallando.	0:00:20	Nivelación de material
9:08:20	9:09:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
9:09:00	9:10:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
9:10:05	9:10:54	Alto. Detallando registro pluvial.	0:00:49	Nivelación de material
9:10:54	9:11:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:36	Trabajo directo
9:11:30	9:11:52	Alto. Detallando registro pluvial.	0:00:22	Nivelación de material
9:11:52	9:12:46	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
9:12:46	9:13:56	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
9:13:56	9:14:18	Movimiento. Pavimentando	0:00:22	Trabajo directo
9:14:18	9:15:39	Alto. Abasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales
9:15:39	9:16:19	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
9:16:19	9:18:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
9:18:00	9:18:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
9:18:50	9:20:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:50	Manejo de materiales
9:20:40	9:21:43	Movimiento. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
9:21:43	9:26:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:04:17	Esperas
9:26:00	9:27:32	Alto. Abasteciendo material	0:01:32	Manejo de materiales
9:27:32	9:28:16	Movimiento. Pavimentando	0:00:44	Trabajo directo
9:28:16	9:29:11	Alto. Abasteciendo material	0:00:55	Manejo de materiales
9:29:11	9:31:19	Movimiento. Pavimentando	0:02:08	Trabajo directo
9:31:19	9:32:46	Alto. Detallando.	0:01:27	Nivelación de material
9:32:46	9:33:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:44	Trabajo directo
9:33:30	9:35:04	Alto. Abasteciendo material	0:01:34	Manejo de materiales

Continuación día de observación 13				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:35:04	9:35:57	Movimiento. Pavimentando	0:00:53	Trabajo directo
9:35:57	9:36:54	Alto. Abasteciendo material	0:00:57	Manejo de materiales
9:36:54	9:38:14	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
9:38:14	9:38:43	Alto. Detallando	0:00:29	Nivelación de material
9:38:43	9:38:59	Movimiento. Pavimentando	0:00:16	Trabajo directo
9:38:59	9:40:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:01	Manejo de materiales
9:40:00	9:40:20	Movimiento. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
9:40:20	9:41:00	Alto. Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
9:41:00	9:42:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:56	Trabajo directo
9:42:56	9:44:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
9:44:15	9:44:34	Movimiento. Pavimentando	0:00:19	Trabajo directo
9:44:34	10:21:40	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:37:06	Esperas
10:21:40	10:23:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:20	Manejo de materiales
10:23:00	10:23:58	Movimiento. Pavimentando	0:00:58	Trabajo directo
10:23:58	10:24:13	Alto. Detallando registro pluvial.	0:00:15	Nivelación de material
10:24:13	10:27:00	Movimiento. Pavimentando	0:02:47	Trabajo directo
10:27:00	10:30:17	Alto. Detallando final de ala Izq.	0:03:17	Nivelación de material
10:30:17	10:38:56	Traslado al inicio de ala derecha.	0:08:39	Traslado
10:38:56	10:42:00	Ajustando extensiones y planchas	0:03:04	Nivelación de equipo
10:42:00	10:42:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
10:42:50	10:44:56	Movimiento. Pavimentando	0:02:06	Trabajo directo
10:44:56	10:45:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
10:45:40	10:47:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
10:47:00	10:47:48	Alto. Detallando	0:00:48	Nivelación de material
10:47:48	10:48:21	Movimiento. Pavimentando	0:00:33	Trabajo directo
10:48:21	10:49:02	Alto. Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
10:49:02	10:49:47	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
10:49:47	10:55:45	Alto. Detallando registro pluvial.	0:05:58	Nivelación de material
10:55:45	10:58:48	Movimiento. Pavimentando	0:03:03	Trabajo directo
10:58:48	11:00:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:17	Manejo de materiales
11:00:05	11:01:58	Movimiento. Pavimentando	0:01:53	Trabajo directo
11:01:58	11:03:11	Alto. Abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
11:03:11	11:03:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:19	Trabajo directo
11:03:30	11:07:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:03:40	Esperas
11:07:10	11:08:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
11:08:15	11:15:00	Movimiento. Pavimentando	0:06:45	Trabajo directo
11:15:00	11:15:33	Alto. Abasteciendo material	0:00:33	Manejo de materiales
11:15:33	11:16:05	Movimiento. Pavimentando	0:00:32	Trabajo directo
11:16:05	11:17:39	Alto. Abasteciendo material	0:01:34	Nivelación de equipo
11:17:39	11:18:26	Movimiento. Pavimentando	0:00:47	Trabajo directo
11:18:26	11:19:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:59	Manejo de materiales
11:19:25	11:20:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
11:20:10	11:21:04	Alto. Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
11:21:04	11:21:51	Movimiento. Pavimentando	0:00:47	Trabajo directo

Continuación día de observación 13				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:21:51	11:26:56	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:05:05	Esperas
11:26:56	11:27:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
11:27:50	11:29:55	Movimiento. Pavimentando	0:02:05	Trabajo directo
11:29:55	11:31:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
11:31:10	11:32:30	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
11:32:30	11:32:42	Alto. Detallando.	0:00:12	Nivelación de material
11:32:42	11:35:02	Movimiento. Pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
11:35:02	11:36:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:48	Manejo de materiales
11:36:50	11:37:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
11:37:10	11:38:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
11:38:50	11:41:35	Acomodando material en la tolva.	0:02:45	Manejo de materiales
11:41:35	11:42:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:25	Trabajo directo
11:42:00	11:45:30	Fin de tramo, moviendo a resguardo.	0:03:30	Traslado
11:45:30	11:51:35	Limpiando	0:06:05	Nivelación de equipo

OBRA: Calle fraccionamiento

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1055B

OPERADOR:

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo y árboles, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 14

FECHA: Miércoles 13 de diciembre de 2017

OBSERVADOR:

HORA INICIO: 11:05:00

HORA FIN: 16:55:12

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1523.7m2

83.8035 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:29:50	11:30:50	Traslado al inicio del tramo	0:01:00	Traslado
11:30:50	11:31:46	Ajustando plancha y extensiones	0:00:56	Nivelación de equipo
11:31:46	11:33:04	Inicia movimiento	0:01:18	Trabajo directo
11:33:04	11:34:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:46	Manejo de materiales
11:34:50	11:37:24	Movimiento. Pavimentando	0:02:34	Trabajo directo
11:37:24	11:38:10	Alto. Abasteciendo material	0:00:46	Manejo de materiales
11:38:10	11:39:06	Movimiento. Pavimentando	0:00:56	Trabajo directo
11:39:06	11:39:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:34	Manejo de materiales
11:39:40	11:40:57	Movimiento. Pavimentando	0:01:17	Trabajo directo
11:40:57	11:42:04	Alto. Abasteciendo material	0:01:07	Manejo de materiales
11:42:04	11:43:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:16	Trabajo directo
11:43:20	11:45:40	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:02:20	Esperas
11:45:40	11:46:20	Alto. Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
11:46:20	11:52:10	Movimiento. Pavimentando	0:05:50	Trabajo directo

Continuación día de observación 14				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:52:10	11:52:45	Alto. Detallando unión con banquetta	0:00:35	Nivelación de material
11:52:45	11:53:36	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
11:53:36	11:53:56	Alto. Abasteciendo material	0:00:20	Manejo de materiales
11:53:56	11:55:43	Movimiento. Pavimentando	0:01:47	Trabajo directo
11:55:43	13:09:00	Alto. Esperando poreo de tramo	1:13:17	Esperas
13:09:00	13:12:10	Movimiento. Pavimentando	0:03:10	Trabajo directo
13:12:10	13:14:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:50	Manejo de materiales
13:14:00	13:15:06	Movimiento. Pavimentando	0:01:06	Trabajo directo
13:15:06	13:16:00	Obstrucción de camiones	0:00:54	Esperas
13:16:00	13:16:12	Movimiento. Pavimentando	0:00:12	Trabajo directo
13:16:12	13:18:55	Alto. Fin de material. Esperando volquete.	0:02:43	Esperas
13:18:55	13:20:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:25	Trabajo directo
13:20:20	13:21:25	Alto. Traslada para pavimentar bocacalle	0:01:05	Traslado
13:21:25	13:25:40	Ajustando extensiones	0:04:15	Nivelación de equipo
13:25:40	13:27:20	Alineando finisher	0:01:40	Traslado
13:27:20	13:31:00	Esperando volquete	0:03:40	Esperas
13:31:00	13:32:38	Alto. Abasteciendo material	0:01:38	Manejo de materiales
13:32:38	13:34:42	Movimiento. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo
13:34:42	13:36:58	Fin cambio de ala, traslado	0:02:16	Traslado
13:36:58	13:37:36	Ajustando extensiones	0:00:38	Nivelación de equipo
13:37:36	13:39:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:44	Trabajo directo
13:39:20	13:40:38	Alto, traslado regreso a la avenida	0:01:18	Traslado
13:40:38	13:42:00	Detallando boca calle	0:01:22	Nivelación de material
13:42:00	13:43:00	Ajustando extensiones	0:01:00	Nivelación de equipo
13:43:00	13:46:55	Detallando boca calle	0:03:55	Nivelación de material
13:46:55	13:48:00	Alineando finisher	0:01:05	Traslado
13:48:00	14:13:00	Hora de comida	0:25:00	
14:13:00	14:14:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
14:14:05	14:17:11	Movimiento. Pavimentando	0:03:06	Trabajo directo
14:17:11	14:17:29	Alto. Abasteciendo material	0:00:18	Manejo de materiales
14:17:29	14:19:13	Movimiento. Pavimentando	0:01:44	Trabajo directo
14:19:13	14:19:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:37	Manejo de materiales
14:19:50	14:21:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:55	Trabajo directo
14:21:45	14:23:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
14:23:10	14:24:27	Alto. Caída de material	0:01:17	Esperas
14:24:27	14:27:00	Movimiento. Pavimentando	0:02:33	Trabajo directo
14:27:00	14:27:40	Alto. Esperando volquete	0:00:40	Esperas
14:27:40	14:28:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
14:28:25	14:32:09	Movimiento. Pavimentando	0:03:44	Trabajo directo
14:32:09	14:32:39	Alto. Abasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
14:32:39	14:36:00	Movimiento. Pavimentando	0:03:21	Trabajo directo

Continuación día de observación 14				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:36:00	14:43:48	Fin de ala derecha, traslado a ala izquierda	0:07:48	Traslado
14:43:48	14:48:22	Ajustando extensiones inicio ala izquierda	0:04:34	Nivelación de equipo
14:48:22	14:55:10	Esperando camión	0:06:48	Esperas
14:55:10	14:55:55	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
14:55:55	14:57:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:55	Trabajo directo
14:57:50	14:59:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:50	Manejo de materiales
14:59:40	15:07:21	Alto. Detallando inicio.	0:07:41	Nivelación de material
15:07:21	15:08:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales
15:08:50	15:09:22	Alto. Caída de material	0:00:32	Esperas
15:09:22	15:10:12	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
15:10:12	15:16:00	Alto, se agota material. Esperando volquete	0:05:48	Esperas
15:16:00	15:16:40	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
15:16:40	15:18:25	Alto. Abasteciendo material	0:01:45	Manejo de materiales
15:18:25	15:20:42	Movimiento. Pavimentando	0:02:17	Trabajo directo
15:20:42	15:21:33	Alto. Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
15:21:33	15:22:11	Movimiento. Pavimentando	0:00:38	Trabajo directo
15:22:11	15:24:31	Alto. Detallando	0:02:20	Nivelación de material
15:24:31	15:27:30	Movimiento. Pavimentando	0:02:59	Trabajo directo
15:27:30	15:28:00	Alto. Detallando	0:00:30	Manejo de materiales
15:28:00	15:31:11	Movimiento. Pavimentando	0:03:11	Trabajo directo
15:31:11	15:32:13	Alto. Abasteciendo material	0:01:02	Manejo de materiales
15:32:13	15:32:45	Movimiento. Pavimentando	0:00:32	Trabajo directo
15:32:45	15:33:53	Alto. Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
15:33:53	15:36:42	Movimiento. Pavimentando	0:02:49	Trabajo directo
15:36:42	15:38:08	Alto. Abasteciendo material	0:01:26	Manejo de materiales
15:38:08	15:40:30	Movimiento. Pavimentando	0:02:22	Trabajo directo
15:40:30	15:43:20	Alto. Fin de material. Esperando volquete.	0:02:50	Esperas
15:43:20	15:58:40	Alto. Detallando	0:15:20	Nivelación de material
15:58:40	15:59:25	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
15:59:25	16:02:00	Movimiento. Pavimentando	0:02:35	Trabajo directo
16:02:00	16:02:37	Alto. Abasteciendo material	0:00:37	manejo de materiales
16:02:37	16:04:01	Movimiento. Pavimentando	0:01:24	Trabajo directo
16:04:01	16:04:26	Alto. Caída de material	0:00:25	Esperas
16:04:26	16:05:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
16:05:00	16:27:34	Alto. Detallando	0:22:34	Nivelación de material
16:27:34	16:28:14	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
16:28:14	16:29:50	Alto. Detallando	0:01:36	Nivelación de material
16:29:50	16:30:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
16:30:40	16:31:40	Movimiento. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
16:31:40	16:32:39	Alto. Abasteciendo material	0:00:59	Manejo de materiales
16:32:39	16:35:18	Movimiento. Pavimentando	0:02:39	Trabajo directo

Continuación día de observación 14				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
16:35:18	16:40:20	Alto. Abasteciendo material	0:05:02	Manejo de materiales
16:40:20	16:40:48	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
16:40:48	16:43:40	Alto. Abasteciendo material	0:02:52	Manejo de materiales
16:43:40	16:44:23	Movimiento. Pavimentando	0:00:43	Trabajo directo
16:44:23	16:46:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:37	Manejo de materiales
16:46:00	16:46:15	Movimiento. Pavimentando	0:00:15	Trabajo directo
16:46:15	16:47:25	Alto. Detallando	0:01:10	Nivelación de material
16:47:25	16:47:52	Movimiento. Pavimentando	0:00:27	Trabajo directo
16:47:52	16:49:47	Alto. Acomodando material en tolva	0:01:55	Manejo de materiales
16:49:47	16:50:22	Movimiento. Pavimentando	0:00:35	Trabajo directo
16:50:22	16:55:12	Traslado a resguardo	0:04:50	Traslado

OBRA: Calle 22 de fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR:

No. DE OBSERVACION: 15
 FECHA: jueves 14 de diciembre de 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:10:00
 HORA FIN: 14:48:30

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo y árboles, la finisher se abastece con volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1059.6 m2
 58.278 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:10:00	11:46:50	Arranca finisher	0:36:50	Nivelación de equipo
11:46:50	11:49:27	Traslado al inicio	0:02:37	Traslado
11:49:27	11:51:00	Ajustando extensiones	0:01:33	Nivelación de equipo
11:51:00	12:09:01	Trazando línea	0:18:01	Elementos auxiliares
12:09:01	12:37:50	Realizando retorno a mano	0:28:49	Nivelación de material
12:37:50	12:38:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
12:38:40	12:39:30	Inicia Movimiento	0:00:50	Trabajo directo
12:39:30	12:40:55	Alto. Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
12:40:55	12:45:10	Movimiento. Pavimentando	0:04:15	Trabajo directo
12:45:10	12:47:36	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:02:26	Esperas
12:47:36	12:48:17	Alto. Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
12:48:17	12:53:22	Movimiento. Pavimentando	0:05:05	Trabajo directo
12:53:22	12:54:17	Alto. Obstáculo de rampa	0:00:55	Esperas
12:54:17	12:55:39	Movimiento. Pavimentando	0:01:22	Trabajo directo
12:55:39	12:57:17	Alto. Abasteciendo material	0:01:38	Manejo de materiales
12:57:17	13:00:00	Movimiento. Pavimentando	0:02:43	Trabajo directo
13:00:00	13:02:11	Alto. Abasteciendo material	0:02:11	Manejo de materiales
13:02:11	13:04:36	Movimiento. Pavimentando	0:02:25	Trabajo directo
13:04:36	13:06:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales

Continuación día de observación 14				
HORA		OBSRVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
13:06:05	13:08:20	Movimiento. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
13:08:20	13:10:20	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:02:00	Esperas
13:10:20	13:11:00	Alto. Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
13:11:00	13:11:40	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
13:11:40	13:13:52	Alto. Detallando rejilla	0:02:12	Nivelación de material
13:13:52	13:16:55	Movimiento. Pavimentando	0:03:03	Trabajo directo
13:16:55	13:17:47	Alto. Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
13:17:47	13:20:05	Movimiento. Pavimentando	0:02:18	Trabajo directo
13:20:05	13:20:55	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
13:20:55	13:23:30	Movimiento. Pavimentando	0:02:35	Trabajo directo
13:23:30	13:24:45	Alto. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
13:24:45	13:25:53	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
13:25:53	13:27:40	Alto. Traslado a bocacalle	0:01:47	Traslado
13:27:40	13:33:26	Ajustando extensiones	0:05:46	Nivelación de equipo
13:33:26	13:33:56	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
13:33:56	13:35:25	Esperando camión	0:01:29	Esperas
13:35:25	13:36:05	Alto. Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
13:36:05	13:37:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:45	Trabajo directo
13:37:50	13:39:25	Alto. Cambio de ala bocacalle	0:01:35	Traslado
13:39:25	13:41:23	Ajustando extensiones	0:01:58	Nivelación de equipo
13:41:23	13:42:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:33	Trabajo directo
13:42:56	13:44:25	Alto. Fin de bocacalle, traslado de regreso	0:01:29	Traslado
13:44:25	13:47:00	Detallando bocacalle	0:02:35	Nivelación de material
13:47:00	13:55:00	Trazando línea	0:08:00	Elementos auxiliares
13:55:00	14:28:00	Comida	0:33:00	
14:28:00	14:28:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
14:28:50	14:30:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
14:30:00	14:32:00	Alto. Abasteciendo material	0:02:00	Manejo de materiales
14:32:00	14:33:30	Alto. Detallando	0:01:30	Nivelación de material
14:33:30	14:36:20	Movimiento. Pavimentando	0:02:50	Trabajo directo
14:36:20	14:37:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:20	Manejo de materiales
14:37:40	14:38:40	Movimiento. Pavimentando	0:01:00	Trabajo directo
14:38:40	14:40:20	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:01:40	Esperas
14:40:20	14:41:05	Alto. Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
14:41:05	14:45:20	Movimiento. Pavimentando	0:04:15	Trabajo directo
14:45:20	14:45:40	Alto. Abasteciendo material	0:00:20	Manejo de materiales
14:45:40	14:46:34	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
14:46:34	14:46:46	Alto. Abasteciendo material	0:00:12	Manejo de materiales
14:46:46	14:48:30	Movimiento. Pavimentando	0:01:44	Trabajo directo
14:48:30	14:50:30	Se agota material, moviendo a resguardo	0:02:00	Traslado

OBRA: Calle 55 de fraccionamiento		No. DE OBSERVACION: 16		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto		FECHA: Lunes 18 de diciembre de 2017		
MAQUINARIA: CAT AP-1000		OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR:		HORA INICIO: 10:20:00		
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo y árboles, la finisher se abastece con volquetes		HORA FIN: 15:01:01		
		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:		
		1680 m2 84 m3		
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:20:00	10:46:00	Arranca, calentando maquina	0:26:00	Nivelación de equipo
10:46:00	10:54:40	Inicia traslado al sitio de obra	0:08:40	Traslado
10:54:40	10:57:20	Ajustando extensiones	0:02:40	Nivelación de equipo
10:57:20	10:58:45	Alto. Esperando volquete	0:01:25	Esperas
10:58:45	11:00:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
11:00:00	11:00:32	Detallando iniciando	0:00:32	Nivelación de material
11:00:32	11:01:14	Inicia movimiento	0:00:42	Trabajo directo
11:01:14	11:10:35	Alto detallando inicio, error al iniciar	0:09:21	Nivelación de material
11:10:35	11:12:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:25	Trabajo directo
11:12:00	11:13:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
11:13:10	11:15:25	Movimiento. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
11:15:25	11:16:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
11:16:30	11:16:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
11:16:50	11:19:13	Alto. Abasteciendo material	0:02:23	Manejo de materiales
11:19:13	11:19:43	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
11:19:43	11:20:35	Alto. Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
11:20:35	11:21:22	Movimiento. Pavimentando	0:00:47	Trabajo directo
11:21:22	11:26:13	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:51	Esperas
11:26:13	11:27:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:17	Manejo de materiales
11:27:30	11:28:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
11:28:10	11:29:00	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
11:29:00	11:30:30	Alto. Caída de material	0:01:30	Esperas
11:30:30	11:32:04	Movimiento. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
11:32:04	11:33:37	Alto. Abasteciendo material	0:01:33	Manejo de materiales
11:33:37	11:35:07	Movimiento. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
11:35:07	11:36:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
11:36:15	11:36:36	Movimiento. Pavimentando	0:00:21	Trabajo directo
11:36:36	11:38:31	Alto. Abasteciendo material	0:01:55	Manejo de materiales
11:38:31	11:39:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:14	Trabajo directo
11:39:45	11:41:26	Alto. Abasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
11:41:26	11:42:33	Movimiento. Pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
11:42:33	11:55:30	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:12:57	Esperas
11:55:30	11:57:48	Alto. Abasteciendo material	0:02:18	Manejo de materiales

11:57:48	11:59:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:12	Trabajo directo
11:59:00	12:07:17	Alto. Obstrucción de árbol	0:08:17	Esperas
12:07:17	12:07:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:33	Manejo de materiales
12:07:50	12:10:16	Movimiento. Pavimentando	0:02:26	Trabajo directo
12:10:16	12:11:05	Alto. Abasteciendo material	0:00:49	Manejo de materiales
12:11:05	12:11:58	Movimiento. Pavimentando	0:00:53	Trabajo directo
12:11:58	12:13:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:12	Manejo de materiales
12:13:10	12:14:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
12:14:00	12:15:17	Alto. Abasteciendo material	0:01:17	Manejo de materiales
12:15:17	12:16:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:43	Trabajo directo
12:16:00	12:16:50	Alto. Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
12:16:50	12:17:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
12:17:55	12:26:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:08:05	Esperas
12:26:00	12:27:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
12:27:30	12:28:13	Movimiento. Pavimentando	0:00:43	Trabajo directo
12:28:13	12:28:25	Alto. Detallando	0:00:12	Nivelación de material
12:28:25	12:29:11	Movimiento. Pavimentando	0:00:46	Trabajo directo
12:29:11	12:30:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales
12:30:40	12:32:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
12:32:00	12:33:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
12:33:10	12:34:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
12:34:19	13:00:00	Alto. Rotura de manguera.	0:25:41	Esperas
13:00:00	13:50:20	Hora de comida	0:50:20	
13:50:20	13:51:28	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
13:51:28	13:53:50	Alto. Abasteciendo material	0:02:22	Manejo de materiales
13:53:50	13:55:20	Movimiento. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
13:55:20	13:58:00	Alto. Detallando	0:02:40	Nivelación de material
13:58:00	13:59:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
13:59:05	14:01:40	Movimiento. Pavimentando	0:02:35	Trabajo directo
14:01:40	14:03:24	Alto. Abasteciendo material	0:01:44	Manejo de materiales
14:03:24	14:07:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:52	Esperas
14:07:16	14:11:40	Alto. Detallando	0:04:24	Nivelación de material
14:11:40	14:12:10	Alto. Abasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
14:12:10	14:13:49	Movimiento. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
14:13:49	14:14:35	Alto. Abasteciendo material	0:00:46	Manejo de materiales
14:14:35	14:15:06	Movimiento. Pavimentando	0:00:31	Trabajo directo
14:15:06	14:15:40	Alto. Detallando	0:00:34	Nivelación de material
14:15:40	14:16:58	Movimiento. Pavimentando	0:01:18	Trabajo directo
14:16:58	14:18:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
14:18:20	14:21:37	Movimiento. Pavimentando	0:03:17	Trabajo directo
14:21:37	14:22:30	Alto. Abasteciendo material	0:00:53	Manejo de materiales
14:22:30	14:22:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:20	Trabajo directo
14:22:50	14:25:00	Alto. Abasteciendo material	0:02:10	Manejo de materiales
14:25:00	14:26:55	Alto. Detallando	0:01:55	Nivelación de material
14:26:55	14:30:40	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:45	Esperas
14:30:40	14:31:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales

14:31:50	14:36:35	Movimiento. Pavimentando	0:04:45	Trabajo directo
14:36:35	14:37:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
14:37:40	14:38:33	Movimiento. Pavimentando	0:00:53	Trabajo directo
14:38:33	14:44:00	Alto. Detallando	0:05:27	Nivelación de material
14:44:00	14:45:20	Alto. Abasteciendo material	0:01:20	Manejo de materiales
14:45:20	14:45:58	Alto. Detallando	0:00:38	Nivelación de material
14:45:58	14:47:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:17	Trabajo directo
14:47:15	14:50:23	Fin de tramo. Limpieza	0:03:08	Nivelación de equipo
14:50:23	15:01:02	Traslado a resguardo.	0:10:39	Traslado

OBRA: Calle de fraccionamiento

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1000

OPERADOR: Manuel Medrano

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 17

FECHA: martes 19 de diciembre 2017

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 07:45:00

HORA FIN: 13:21:50

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

2556.75 m2

127.8375 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
7:45:00	8:08:15	Arranca, calentando máquina.	0:23:15	Nivelación de equipo
8:08:15	8:11:00	Traslado de maquinaria.	0:02:45	Traslado
8:11:00	8:13:00	Ajustando extensiones	0:02:00	Nivelación de equipo
8:13:00	8:15:00	Alto. Abasteciendo material.	0:02:00	Manejo de materiales
8:15:00	8:20:30	Alto. Detallando inicio	0:05:30	Nivelación de material
8:20:30	8:22:40	Ajustando extensiones y planchas.	0:02:10	Nivelación de equipo
8:22:40	8:24:14	Movimiento. Pavimentando.	0:01:34	Trabajo directo
8:24:14	8:25:45	Alto. Abasteciendo material.	0:01:31	Manejo de materiales
8:25:45	8:26:47	Movimiento. Pavimentando.	0:01:02	Trabajo directo
8:26:47	8:27:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
8:27:30	8:29:29	Movimiento. Pavimentando.	0:01:59	Trabajo directo
8:29:29	8:30:16	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
8:30:16	8:32:14	Movimiento. Pavimentando.	0:01:58	Trabajo directo
8:32:14	8:32:32	Alto. Abasteciendo material.	0:00:18	Manejo de materiales
8:32:32	8:33:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:28	Trabajo directo
8:33:00	8:33:21	Alto. Abasteciendo material.	0:00:21	Manejo de materiales
8:33:21	8:34:23	Movimiento. Pavimentando.	0:01:02	Trabajo directo
8:34:23	8:34:45	Alto. Detallando	0:00:22	Nivelación de material
8:34:45	8:35:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:40	Trabajo directo
8:35:25	8:40:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:35	Esperas
8:40:00	8:41:23	Alto. Abasteciendo material.	0:01:23	Manejo de materiales
8:41:23	8:43:28	Movimiento. Pavimentando.	0:02:05	Trabajo directo
8:43:28	8:44:10	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
8:44:10	8:45:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:50	Trabajo directo
8:45:00	8:45:47	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
8:45:47	8:48:30	Movimiento. Pavimentando.	0:02:43	Trabajo directo

8:48:30	8:49:29	Alto. Abasteciendo material.	0:00:59	Manejo de materiales
8:49:29	8:50:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:31	Trabajo directo
8:50:00	8:51:37	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
8:51:37	8:52:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:48	Trabajo directo
8:52:25	9:44:00	Alto. Esperando volquete.	0:51:35	Manejo de materiales
9:44:00	9:45:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:00	Manejo de materiales
9:45:00	9:46:09	Movimiento. Pavimentando.	0:01:09	Trabajo directo
9:46:09	9:47:04	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
9:47:04	9:49:10	Movimiento. Pavimentando.	0:02:06	Trabajo directo
9:49:10	9:56:04	Fin primera parte. Traslado	0:06:54	traslado
9:56:04	10:14:50	Esperando preparacion del tramo.	0:18:46	Esperas
10:14:50	10:16:00	Ajustando extensiones y plancha.	0:01:10	Nivelación de equipo
10:16:00	10:17:20	Alto. Detallando inicio	0:01:20	Nivelación de material
10:17:20	10:18:30	Esperando volquete.	0:01:10	Esperas
10:18:30	10:19:23	Alto. Abasteciendo material.	0:00:53	Manejo de materiales
10:19:23	10:20:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:17	Trabajo directo
10:20:40	10:21:35	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
10:21:35	10:23:13	Movimiento. Pavimentando.	0:01:38	Trabajo directo
10:23:13	10:25:18	Alto. Abasteciendo material.	0:02:05	Manejo de materiales
10:25:18	10:26:09	Movimiento. Pavimentando.	0:00:51	Trabajo directo
10:26:09	10:28:20	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:11	Esperas
10:28:20	10:29:32	Alto. Abasteciendo material.	0:01:12	Manejo de materiales
10:29:32	10:31:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:48	Trabajo directo
10:31:20	10:32:08	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
10:32:08	10:33:28	Movimiento. Pavimentando.	0:01:20	Trabajo directo
10:33:28	10:34:25	Alto. Abasteciendo material.	0:00:57	Manejo de materiales
10:34:25	10:35:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:25	Trabajo directo
10:35:50	10:36:34	Alto. Abasteciendo material.	0:00:44	Manejo de materiales
10:36:34	10:37:22	Movimiento. Pavimentando.	0:00:48	Trabajo directo
10:37:22	10:38:00	Alto. Abasteciendo material.	0:00:38	Manejo de materiales
10:38:00	10:38:13	Movimiento. Pavimentando.	0:00:13	Trabajo directo
10:38:13	10:39:37	Alto. Abasteciendo material.	0:01:24	Manejo de materiales
10:39:37	10:40:24	Movimiento. Pavimentando.	0:00:47	Trabajo directo
10:40:24	10:43:55	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:31	Esperas
10:43:55	10:45:15	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
10:45:15	10:45:30	Movimiento. Pavimentando.	0:00:15	Trabajo directo
10:45:30	10:45:55	Alto. Obstrucción de rama	0:00:25	Esperas
10:45:55	10:46:20	Movimiento. Pavimentando.	0:00:25	Trabajo directo
10:46:20	10:48:00	Alto. Trazando línea.	0:01:40	Elementos auxiliares
10:48:00	10:51:50	Movimiento. Pavimentando.	0:03:50	Trabajo directo
10:51:50	10:52:03	Alto detallando pozo	0:00:13	Nivelación de material
10:52:03	10:53:12	Movimiento. Pavimentando.	0:01:09	Trabajo directo
10:53:12	10:56:30	Alto. Desajuste en máquina.	0:03:18	Esperas
10:56:30	10:57:30	Movimiento. Pavimentando.	0:01:00	Trabajo directo
10:57:30	10:59:26	Alto. Abasteciendo material.	0:01:56	Manejo de materiales
10:59:26	10:59:50	Movimiento. Pavimentando.	0:00:24	Trabajo directo

10:59:50	11:02:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:00	Esperas
11:02:50	11:04:36	Alto. Abasteciendo material.	0:01:46	Manejo de materiales
11:04:36	11:05:10	Movimiento. Pavimentando.	0:00:34	Trabajo directo
11:05:10	11:05:25	Alto. Detallando.	0:00:15	Nivelación de material
11:05:25	11:05:41	Movimiento. Pavimentando.	0:00:16	Trabajo directo
11:05:41	11:05:53	Alto. Detallando.	0:00:12	Nivelación de material
11:05:53	11:06:28	Movimiento. Pavimentando.	0:00:35	Trabajo directo
11:06:28	11:13:50	Fin de ala izquierda, traslado	0:07:22	traslado
11:13:50	11:42:10	Esperando riego de impregnación.	0:28:20	esperas
11:42:10	11:43:50	Ajustando extensiones.	0:01:40	Nivelación de equipo
11:43:50	11:44:48	Alto. Abasteciendo material.	0:00:58	Manejo de materiales
11:44:48	11:45:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:02	Trabajo directo
11:45:50	11:46:15	Alto. Detallando.	0:00:25	Nivelación de material
11:46:15	11:46:40	Movimiento. Pavimentando.	0:00:25	Trabajo directo
11:46:40	11:56:05	Alto. Esperando volquete.	0:09:25	Esperas
11:56:05	11:57:31	Alto. Abasteciendo material.	0:01:26	Manejo de materiales
11:57:31	11:58:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:09	Trabajo directo
11:58:40	12:00:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:25	Manejo de materiales
12:00:05	12:00:50	Movimiento. Pavimentando.	0:00:45	Trabajo directo
12:00:50	12:01:06	Alto. Detallando.	0:00:16	Nivelación de material
12:01:06	12:01:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:19	trabajo directo
12:01:25	12:03:39	Alto. Abasteciendo material.	0:02:14	Manejo de materiales
12:03:39	12:04:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:21	Trabajo directo
12:04:00	12:05:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
12:05:20	12:06:19	Movimiento. Pavimentando.	0:00:59	Trabajo directo
12:06:19	12:10:30	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:11	Esperas
12:10:30	12:11:40	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
12:11:40	12:13:08	Movimiento. Pavimentando.	0:01:28	Trabajo directo
12:13:08	12:14:06	Alto. Abasteciendo material.	0:00:58	Manejo de materiales
12:14:06	12:15:44	Movimiento. Pavimentando.	0:01:38	Trabajo directo
12:15:44	12:16:06	Alto. Detallando rejilla.	0:00:22	Nivelación de material
12:16:06	12:16:36	Movimiento. Pavimentando.	0:00:30	Trabajo directo
12:16:36	12:17:54	Alto. Abasteciendo material.	0:01:18	Manejo de materiales
12:17:54	12:18:11	Movimiento. Pavimentando.	0:00:17	Trabajo directo
12:18:11	12:19:55	Alto. Abasteciendo material.	0:01:44	Manejo de materiales
12:19:55	12:20:06	Movimiento. Pavimentando.	0:00:11	Trabajo directo
12:20:06	12:22:36	Alto. Abasteciendo material.	0:02:30	Manejo de materiales
12:22:36	12:26:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:24	Esperas
12:26:00	12:26:45	Alto. Abasteciendo material.	0:00:45	Manejo de materiales
12:26:45	12:28:13	Movimiento. Pavimentando.	0:01:28	Trabajo directo
12:28:13	12:28:52	Alto. Abasteciendo material.	0:00:39	Manejo de materiales
12:28:52	12:29:49	Movimiento. Pavimentando.	0:00:57	Trabajo directo
12:29:49	12:30:48	Alto. Abasteciendo material.	0:00:59	Manejo de materiales
12:30:48	12:31:09	Movimiento. Pavimentando.	0:00:21	Trabajo directo
12:31:09	12:31:30	Alto. Detallando rejilla.	0:00:21	Nivelación de material
12:31:30	12:32:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:30	Trabajo directo

12:32:00	12:32:12	Alto. Detallando rejilla.	0:00:12	Nivelación de material
12:32:12	12:32:30	Movimiento. Pavimentando.	0:00:18	Trabajo directo
12:32:30	12:33:36	Alto. Abasteciendo material.	0:01:06	Manejo de materiales
12:33:36	12:34:28	Movimiento. Pavimentando.	0:00:52	Trabajo directo
12:34:28	12:35:00	Alto. Abasteciendo material.	0:00:32	Manejo de materiales
12:35:00	12:35:21	Movimiento. Pavimentando.	0:00:21	Trabajo directo
12:35:21	12:37:30	Alto. Abasteciendo material.	0:02:09	Manejo de materiales
12:37:30	12:38:44	Movimiento. Pavimentando.	0:01:14	Trabajo directo
12:38:44	12:48:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:09:16	Esperas
12:48:00	12:49:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:05	Manejo de materiales
12:49:05	12:50:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:05	Trabajo directo
12:50:10	12:51:00	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
12:51:00	12:54:43	Movimiento. Pavimentando.	0:03:43	Trabajo directo
12:54:43	13:05:45	Alto. Detallando.	0:11:02	Nivelación de material
13:05:45	13:06:30	Movimiento. Pavimentando.	0:00:45	Trabajo directo
13:06:30	13:07:27	Alto. Abasteciendo material.	0:00:57	Manejo de materiales
13:07:27	13:08:24	Movimiento. Pavimentando.	0:00:57	Trabajo directo
13:08:24	13:08:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:16	Manejo de materiales
13:08:40	13:09:05	Movimiento. Pavimentando.	0:00:25	Trabajo directo
13:09:05	13:10:15	Alto. Detallando.	0:01:10	Nivelación de material
13:10:15	13:11:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:05	Trabajo directo
13:11:20	13:14:10	Fin del tramo. Traslado a resguardo	0:02:50	traslado
13:14:10	13:21:50	Limpieza de maquina	0:07:40	Nivelación de equipo

OBRA: Calle de Fracc.		No. DE OBSERVACION: 18	
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto		FECHA: Miércoles 20 de diciembre de 2017	
MAQUINARIA: CAT AP-1000		OBSERVADOR: Aaron Pool	
OPERADOR: Manuel Medrano		HORA INICIO: 09:00:00	
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes		HORA FIN: 14:25:15	
		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:	
		2121 m2	
		106.05 m3	
HORA		Duración	Rubro de trabajo
DE	A		
9:00:00	9:29:00	Arranca, calentando máquina.	Nivelación de equipo
9:29:00	9:35:50	Traslado al inicio de la obra	Traslado
9:35:50	9:44:05	Esperando riego de impregnación.	Esperas
9:44:05	9:54:50	Detallando inicio a mano.	Nivelación de material
9:54:50	9:57:00	Nivelando plancha y ajustando extensiones.	Nivelación de equipo
9:57:00	10:02:00	Abasteciendo combustible	Esperas
10:02:00	10:04:00	Esperando volquete.	Esperas
10:04:00	10:05:05	Alto. Abasteciendo material.	Manejo de materiales
10:05:05	10:05:43	Movimiento. Pavimentando	Trabajo directo
10:05:43	10:08:36	Detallando inicio a mano.	Nivelación de material

10:08:36	10:10:58	Movimiento. Pavimentando	0:02:22	Trabajo directo
10:10:58	10:15:55	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:57	Esperas
10:15:55	10:17:26	Alto. Abasteciendo material.	0:01:31	Manejo de materiales
10:17:26	10:18:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:29	Trabajo directo
10:18:55	10:19:42	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
10:19:42	10:20:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
10:20:45	10:21:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:05	Manejo de materiales
10:21:50	10:23:14	Movimiento. Pavimentando	0:01:24	Trabajo directo
10:23:14	10:24:17	Alto. Abasteciendo material.	0:01:03	Manejo de materiales
10:24:17	10:25:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
10:25:45	10:27:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:35	Manejo de materiales
10:27:20	10:31:14	Alto. Poreando detalle.	0:03:54	Esperas
10:31:14	10:33:30	Movimiento. Pavimentando	0:02:16	Trabajo directo
10:33:30	10:37:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:40	Esperas
10:37:10	10:38:17	Alto. Abasteciendo material.	0:01:07	Manejo de materiales
10:38:17	10:40:23	Movimiento. Pavimentando	0:02:06	Trabajo directo
10:40:23	10:41:05	Alto. Detallando.	0:00:42	Nivelación de material
10:41:05	10:41:48	Movimiento. Pavimentando	0:00:43	Trabajo directo
10:41:48	10:43:30	Alto. Abasteciendo material.	0:01:42	Manejo de materiales
10:43:30	10:44:14	Movimiento. Pavimentando	0:00:44	Trabajo directo
10:44:14	10:44:35	Alto. Detallando.	0:00:21	Nivelación de material
10:44:35	10:44:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:15	Trabajo directo
10:44:50	10:46:25	Alto. Abasteciendo material.	0:01:35	Manejo de materiales
10:46:25	10:47:26	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
10:47:26	10:49:37	Alto. Abasteciendo material.	0:02:11	Manejo de materiales
10:49:37	10:50:05	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
10:50:05	10:51:13	Alto. Abasteciendo material.	0:01:08	Manejo de materiales
10:51:13	10:51:42	Movimiento. Pavimentando	0:00:29	Trabajo directo
10:51:42	10:54:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:34	Esperas
10:54:16	10:55:03	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
10:55:03	10:55:41	Movimiento. Pavimentando	0:00:38	Trabajo directo
10:55:41	10:56:27	Alto. Abasteciendo material.	0:00:46	Manejo de materiales
10:56:27	10:57:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
10:57:50	10:59:14	Alto. Abasteciendo material.	0:01:24	Manejo de materiales
10:59:14	11:00:42	Movimiento. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
11:00:42	11:02:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:23	Manejo de materiales
11:02:05	11:03:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
11:03:56	11:06:15	Alto. Abasteciendo material.	0:02:19	Manejo de materiales
11:06:15	11:06:49	Alto. Poreando detalle.	0:00:34	Esperas
11:06:49	11:08:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:11	Trabajo directo
11:08:00	11:09:25	Alto. Abasteciendo material.	0:01:25	Manejo de materiales
11:09:25	11:10:00	Operador bebiendo agua.	0:00:35	Personal
11:10:00	11:10:45	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:45	Esperas
11:10:45	11:11:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
11:11:40	11:13:30	Movimiento. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo

11:13:30	11:14:28	Alto. Abasteciendo material.	0:00:58	Manejo de materiales
11:14:28	11:15:58	Movimiento. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
11:15:58	11:17:19	Alto. Abasteciendo material.	0:01:21	Manejo de materiales
11:17:19	11:18:03	Movimiento. Pavimentando	0:00:44	Trabajo directo
11:18:03	11:19:28	Alto. Abasteciendo material.	0:01:25	Manejo de materiales
11:19:28	11:21:49	Movimiento. Pavimentando	0:02:21	Trabajo directo
11:21:49	11:27:20	Fin de ala izquierda, maniobras de traslado.	0:05:31	Traslado
11:27:20	11:29:38	Ajustando plancha y extensiones.	0:02:18	Nivelación de equipo
11:29:38	11:35:18	Detallando inicio a mano.	0:05:40	Nivelación de material
11:35:18	11:37:40	Esperando volquete.	0:02:22	Esperas
11:37:40	11:38:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
11:38:30	11:40:05	Movimiento. Pavimentando	0:01:35	Trabajo directo
11:40:05	11:48:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:08:05	Esperas
11:48:10	11:49:25	Alto. Abasteciendo material.	0:01:15	Manejo de materiales
11:49:25	11:50:24	Movimiento. Pavimentando	0:00:59	Trabajo directo
11:50:24	11:53:00	Alto. Abasteciendo material.	0:02:36	Manejo de materiales
11:53:00	11:53:26	Movimiento. Pavimentando	0:00:26	Trabajo directo
11:53:26	11:54:47	Alto. Abasteciendo material.	0:01:21	Manejo de materiales
11:54:47	11:55:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
11:55:10	11:56:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
11:56:20	11:57:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
11:57:00	12:40:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:43:00	Esperas
12:40:00	12:41:37	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
12:41:37	12:42:07	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
12:42:07	12:44:40	Alto. Obstrucción (ramas).	0:02:33	Esperas
12:44:40	12:46:08	Movimiento. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
12:46:08	12:46:50	Fin de ala. Traslado cambio de ala.	0:00:42	Traslado
12:46:50	13:14:00	Detalle de final de ala.	0:27:10	Nivelación de material
13:14:00	13:15:05	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:05	Nivelación de equipo
13:15:05	13:17:33	Detallando inicio a mano.	0:02:28	Nivelación de material
13:17:33	13:19:22	Esperando volquete.	0:01:49	Esperas
13:19:22	13:20:10	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
13:20:10	13:20:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
13:20:50	13:24:42	Alto. Detallando.	0:03:52	Nivelación de material
13:24:42	13:26:05	Movimiento. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
13:26:05	13:27:17	Alto. Abasteciendo material.	0:01:12	Manejo de materiales
13:27:17	13:28:07	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
13:28:07	13:28:50	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
13:28:50	13:29:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
13:29:30	13:29:46	Alto. Detallando.	0:00:16	Nivelación de material
13:29:46	13:30:15	Movimiento. Pavimentando	0:00:29	Trabajo directo
13:30:15	13:31:18	Alto. Abasteciendo material.	0:01:03	Manejo de materiales
13:31:18	13:31:56	Movimiento. Pavimentando	0:00:38	Trabajo directo
13:31:56	13:34:30	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:34	Esperas
13:34:30	13:35:36	Alto. Abasteciendo material.	0:01:06	Manejo de materiales

13:35:36	13:36:24	Movimiento. Pavimentando	0:00:48	Trabajo directo
13:36:24	13:36:57	Alto. Abasteciendo material.	0:00:33	Manejo de materiales
13:36:57	13:38:49	Movimiento. Pavimentando	0:01:52	Trabajo directo
13:38:49	13:40:10	Alto. Abasteciendo material.	0:01:21	Manejo de materiales
13:40:10	13:41:00	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
13:41:00	13:41:38	Alto. Abasteciendo material.	0:00:38	Manejo de materiales
13:41:38	13:42:11	Movimiento. Pavimentando	0:00:33	Trabajo directo
13:42:11	13:42:53	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
13:42:53	13:43:33	Movimiento. Pavimentando	0:00:40	Trabajo directo
13:43:33	13:45:10	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
13:45:10	13:45:44	Movimiento. Pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
13:45:44	13:48:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:16	Esperas
13:48:00	13:49:30	Alto. Abasteciendo material.	0:01:30	Manejo de materiales
13:49:30	13:51:34	Movimiento. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo
13:51:34	13:53:52	Alto. Abasteciendo material.	0:02:18	Manejo de materiales
13:53:52	13:54:30	Movimiento. Pavimentando	0:00:38	Trabajo directo
13:54:30	13:55:01	Alto. Detallando rejilla.	0:00:31	Nivelación de material
13:55:01	13:56:39	Movimiento. Pavimentando	0:01:38	Trabajo directo
13:56:39	13:57:57	Alto. Obstruccion (ramas).	0:01:18	Esperas
13:57:57	13:59:22	Movimiento. Pavimentando	0:01:25	Trabajo directo
13:59:22	14:01:47	Alto. Abasteciendo material.	0:02:25	Manejo de materiales
14:01:47	14:02:08	Movimiento. Pavimentando	0:00:21	Trabajo directo
14:02:08	14:02:49	Alto. Abasteciendo material.	0:00:41	Manejo de materiales
14:02:49	14:03:19	Movimiento. Pavimentando	0:00:30	Trabajo directo
14:03:19	14:03:55	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
14:03:55	14:04:10	Movimiento. Pavimentando	0:00:15	Trabajo directo
14:04:10	14:04:52	Alto. Detallando.	0:00:42	Nivelación de material
14:04:52	14:06:01	Movimiento. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
14:06:01	14:08:10	Alto. Abasteciendo material.	0:02:09	Manejo de materiales
14:08:10	14:09:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
14:09:11	14:10:20	Alto. Acomodando material en tolva.	0:01:09	Manejo de materiales
14:10:20	14:12:00	Movimiento. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
14:12:00	14:15:10	Fin de material y tramo. Traslado a resguardo.	0:03:10	Traslado
14:15:10	14:25:15	Limpieza de máquina.	0:10:05	Nivelación de equipo

OBRA: Calle de fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1000
 OPERADOR: Manuel Medrano

No. DE OBSERVACION: 19
 FECHA: Jueves 21 de diciembre 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 09:00:00
 HORA FIN: 11:44:30
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1296.75 m2

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes

64.8375 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:00:00	9:26:00	Arranca, calentando máquina	0:26:00	Nivelación de equipo
9:26:00	9:28:30	Traslado al inicio del tramo	0:02:30	Traslado
9:28:30	9:30:20	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:50	Nivelación de equipo
9:30:20	9:31:33	Esperando volquete	0:01:13	Esperas
9:31:33	9:33:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:27	Manejo de materiales
9:33:00	9:34:10	Detallando chaflán e inicio	0:01:10	Nivelación de material
9:34:10	9:35:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:50	Trabajo directo
9:35:00	9:35:57	Alto. Detallando inicio.	0:00:57	Nivelación de material
9:35:57	9:37:45	Movimiento. Pavimentando.	0:01:48	Trabajo directo
9:37:45	9:38:57	Alto. Abasteciendo material	0:01:12	Manejo de materiales
9:38:57	9:41:04	Alto. Detallando	0:02:07	Nivelación de material
9:41:04	9:42:15	Movimiento. Pavimentando.	0:01:11	Trabajo directo
9:42:15	9:43:19	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
9:43:19	9:44:13	Movimiento. Pavimentando.	0:00:54	Trabajo directo
9:44:13	9:45:09	Alto. Abasteciendo material	0:00:56	Manejo de materiales
9:45:09	9:46:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:51	Trabajo directo
9:46:00	9:47:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
9:47:30	9:48:20	Movimiento. Pavimentando.	0:00:50	Trabajo directo
9:48:20	9:57:15	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:08:55	Esperas
9:57:15	9:58:34	Alto. Abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
9:58:34	10:00:06	Movimiento. Pavimentando.	0:01:32	Trabajo directo
10:00:06	10:01:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:09	Manejo de materiales
10:01:15	10:02:26	Movimiento. Pavimentando.	0:01:11	Trabajo directo
10:02:26	10:03:30	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
10:03:30	10:04:23	Movimiento. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
10:04:23	10:05:20	Alto. Abasteciendo material	0:00:57	Manejo de materiales
10:05:20	10:05:38	Movimiento. Pavimentando.	0:00:18	Trabajo directo
10:05:38	10:06:15	Alto. Detallando rejilla.	0:00:37	Nivelación de material
10:06:15	10:07:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:35	Trabajo directo
10:07:50	10:08:54	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
10:08:54	10:10:32	Movimiento. Pavimentando.	0:01:38	Trabajo directo
10:10:32	10:13:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:02:38	Esperas
10:13:10	10:14:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
10:14:15	10:16:22	Movimiento. Pavimentando.	0:02:07	Trabajo directo
10:16:22	10:16:32	Alto. Detallando rejilla.	0:00:10	Nivelación de material

10:16:32	10:16:46	Movimiento. Pavimentando.	0:00:14	Trabajo directo
10:16:46	10:18:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
10:18:10	10:19:43	Movimiento. Pavimentando.	0:01:33	Trabajo directo
10:19:43	10:20:56	Alto. Abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
10:20:56	10:21:44	Movimiento. Pavimentando.	0:00:48	Trabajo directo
10:21:44	10:22:28	Alto. Abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
10:22:28	10:23:48	Movimiento. Pavimentando.	0:01:20	Trabajo directo
10:23:48	10:24:58	Alto. Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
10:24:58	10:25:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:27	Trabajo directo
10:25:25	10:28:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:03:25	Esperas
10:28:50	11:09:00	Esperando poreo de tramo.	0:40:10	Esperas
11:09:00	11:10:40	Alto. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
11:10:40	11:11:14	Movimiento. Pavimentando.	0:00:34	Trabajo directo
11:11:14	11:11:23	Alto. Detallando	0:00:09	Nivelación de material
11:11:23	11:12:35	Movimiento. Pavimentando.	0:01:12	Trabajo directo
11:12:35	11:13:38	Alto. Abasteciendo material	0:01:03	Manejo de materiales
11:13:38	11:16:36	Movimiento. Pavimentando.	0:02:58	Trabajo directo
11:16:36	11:16:50	Alto. Detallando	0:00:14	Nivelación de material
11:16:50	11:17:32	Movimiento. Pavimentando.	0:00:42	Trabajo directo
11:17:32	11:18:12	Alto. Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
11:18:12	11:19:25	Movimiento. Pavimentando.	0:01:13	Trabajo directo
11:19:25	11:21:18	Alto. Abasteciendo material	0:01:53	Manejo de materiales
11:21:18	11:22:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:42	Trabajo directo
11:22:00	11:23:20	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:01:20	Esperas
11:23:20	11:25:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:40	Manejo de materiales
11:25:00	11:29:30	Movimiento. Pavimentando.	0:04:30	Trabajo directo
11:29:30	11:30:35	Alto. Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
11:30:35	11:32:40	Movimiento. Pavimentando.	0:02:05	Trabajo directo
11:32:40	11:34:40	Alto. Abasteciendo material	0:02:00	Manejo de materiales
11:34:40	11:35:10	Movimiento. Pavimentando.	0:00:30	Trabajo directo
11:35:10	11:39:05	Fin de tramo, moviendo a resguardo	0:03:55	Traslado
11:39:05	11:44:30	Limpieza final de máquina.	0:05:25	Nivelación de equipo

OBRA: Calle en comisaria de Mérida		No. DE OBSERVACION: 20		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto		FECHA: viernes 22 de diciembre de 2017		
MAQUINARIA: CAT AP-1000		OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR: Manuel Medrano		HORA INICIO: 10:00:00		
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, sin cableado aéreo, la finisher se abastece con volquetes		HORA FIN: 12:37:00		
		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:		
		789 m2		
27.615 m3				
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:00:00	10:27:00	Arranca, calentando maquina	0:27:00	Nivelación de equipo
10:27:00	10:29:40	Trazando línea	0:02:40	Elementos auxiliares
10:29:40	10:31:41	Traslado al inicio de la obra	0:02:01	Traslado
10:31:41	10:33:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
10:33:00	10:33:56	Traslado	0:00:56	Traslado
10:33:56	10:40:00	Esperando poreo de tramos pendientes	0:06:04	Esperas
10:40:00	10:52:50	Detallando inicio de unión con banqueta, glorieta.	0:12:50	Nivelación de material
10:52:50	10:54:20	Ajustando extensiones y plancha	0:01:30	Nivelación de equipo
10:54:20	10:55:50	Alto. Esperando volquete	0:01:30	Esperas
10:55:50	10:58:00	Alto. Abasteciendo material	0:02:10	Manejo de materiales
10:58:00	11:00:23	Movimiento. Pavimentando.	0:02:23	Trabajo directo
11:00:23	11:01:40	Alto. Detallando.	0:01:17	Nivelación de material
11:01:40	11:02:56	Movimiento. Pavimentando.	0:01:16	Trabajo directo
11:02:56	11:03:45	Alto. Abasteciendo material	0:00:49	Manejo de materiales
11:03:45	11:04:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:15	Trabajo directo
11:04:00	11:05:07	Alto. Obstrucción de volquete	0:01:07	Esperas
11:05:07	11:05:46	Movimiento. Pavimentando.	0:00:39	Trabajo directo
11:05:46	11:06:16	Alto. Obstrucción de volquete	0:00:30	Esperas
11:06:16	11:06:42	Movimiento. Pavimentando.	0:00:26	Trabajo directo
11:06:42	11:08:28	Fin de ala izquierda, maniobras de cambio.	0:01:46	Traslado
11:08:28	11:11:42	Alto. Detallando chaflán.	0:03:14	Nivelación de material
11:11:42	11:13:00	Traslado a ala derecha.	0:01:18	Traslado
11:13:00	11:19:03	Esperando volquete.	0:06:03	Esperas
11:19:03	11:20:10	Alto. Abasteciendo material	0:01:07	Manejo de materiales
11:20:10	11:20:31	Detallando inicio	0:00:21	Nivelación de material
11:20:31	11:21:19	Movimiento. Pavimentando.	0:00:48	Trabajo directo
11:21:19	11:23:39	Alto. Detallando	0:02:20	Nivelación de material
11:23:39	11:24:36	Movimiento. Pavimentando.	0:00:57	Trabajo directo
11:24:36	11:26:00	Alto. Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
11:26:00	11:35:00	Se agota material, esperando volquete.	0:09:00	Esperas
11:35:00	11:35:52	Alto. Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
11:35:52	11:36:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:33	Trabajo directo
11:36:25	11:37:09	Alto. Abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
11:37:09	11:37:26	Movimiento. Pavimentando.	0:00:17	Trabajo directo
11:37:26	11:38:00	Alto. Detallando.	0:00:34	Nivelación de material

11:38:00	11:38:19	Movimiento. Pavimentando.	0:00:19	Trabajo directo
11:38:19	11:38:58	Alto. Detallando.	0:00:39	Nivelación de material
11:38:58	11:39:45	Movimiento. Pavimentando.	0:00:47	Trabajo directo
11:39:45	11:42:00	Fin de calle, esperando detalle final.	0:02:15	Nivelación de material
11:42:00	11:45:00	Traslado a otra calle.	0:03:00	Traslado
11:45:00	11:51:09	Ajustando extensiones y plancha	0:06:09	nivelación de equipo
11:51:09	11:52:31	Movimiento. Pavimentando.	0:01:22	Trabajo directo
11:52:31	11:53:28	Alto. Detallando inicio	0:00:57	Nivelación de material
11:53:28	11:55:34	Alto. Abasteciendo material	0:02:06	Manejo de materiales
11:55:34	11:58:30	Esperando. Caída de material.	0:02:56	Esperas
11:58:30	12:00:17	Movimiento. Pavimentando.	0:01:47	Trabajo directo
12:00:17	12:05:50	Alto. Fin de ala, levantando material.	0:05:33	Manejo de materiales
12:05:50	12:08:36	Traslado inicio de ala derecha	0:02:46	Traslado
12:08:36	12:09:50	Ajustando extensiones y plancha	0:01:14	nivelación de equipo
12:09:50	12:12:50	Alto. Detallando inicio	0:03:00	Nivelación de material
12:12:50	12:14:24	Movimiento. Pavimentando.	0:01:34	Trabajo directo
12:14:24	12:17:00	Alto. Esperando volquete	0:02:36	Esperas
12:17:00	12:18:24	Alto. Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
12:18:24	12:20:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:46	Trabajo directo
12:20:10	12:24:10	Alto. Abasteciendo material	0:04:00	Manejo de materiales
12:24:10	12:25:41	Movimiento. Pavimentando.	0:01:31	Trabajo directo
12:25:41	12:30:00	Fin de tramo, moviendo a resguardo.	0:04:19	Traslado
12:30:00	12:37:00	Retirando material excedente	0:07:00	Manejo de materiales

OBRA: Pavimentación de avenida			No. DE OBSERVACION: 21		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto			FECHA: Miércoles 27 de diciembre de 2017		
MAQUINARIA: CAT AP-1000			OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR: Manuel Medrano			HORA INICIO: 09:15:00		
CONDICIONES DEL LUGAR:			HORA FIN: 13:32:00		
Calle de avenida, sin tráfico, sin cableado aéreo ni árboles, sin guarniciones y banquetas, de fácil acceso			CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:		
			2424.5	m2	
			84.8575	m3	
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo	
DE	A				
9:15:00	9:35:00	Arranca, calentando máquina.	0:20:00	Nivelación de equipo	
9:35:00	9:42:00	Traslado al inicio de la obra.	0:07:00	Traslado	
9:42:00	9:58:19	Trazando línea.	0:16:19	Elementos Auxiliares	
9:58:19	10:00:00	Ajustando planchas y extensiones.	0:01:41	Nivelación de equipo	
10:00:00	10:01:00	Esperando volquete.	0:01:00	Esperas	
10:01:00	10:01:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:40	Manejo de materiales	
10:01:40	10:09:32	Movimiento. Pavimentando.	0:07:52	Trabajo directo	
10:09:32	10:11:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:18	Esperas	

10:11:50	10:12:37	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
10:12:37	10:20:22	Movimiento. Pavimentando.	0:07:45	Trabajo directo
10:20:22	11:45:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	1:25:28	Esperas
11:45:50	11:47:33	Alto. Abasteciendo material.	0:01:43	Manejo de materiales
11:47:33	11:49:23	Movimiento. Pavimentando.	0:01:50	Trabajo directo
11:49:23	11:51:33	Alto. Detallando.	0:02:10	Nivelación de material
11:51:33	11:57:41	Movimiento. Pavimentando.	0:06:08	Trabajo directo
11:57:41	12:02:20	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:39	Esperas
12:02:20	12:03:18	Alto. Abasteciendo material.	0:00:58	Manejo de materiales
12:03:18	12:10:08	Movimiento. Pavimentando.	0:06:50	Trabajo directo
12:10:08	12:10:48	Alto. Detallando.	0:00:40	Nivelación de material
12:10:48	12:11:38	Movimiento. Pavimentando.	0:00:50	Trabajo directo
12:11:38	12:13:09	Alto. Abasteciendo material.	0:01:31	Manejo de materiales
12:13:09	12:13:29	Movimiento. Pavimentando.	0:00:20	Trabajo directo
12:13:29	12:30:30	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:17:01	Esperas
12:30:30	12:32:01	Alto. Abasteciendo material.	0:01:31	Manejo de materiales
12:32:01	12:33:01	Alto. Esperando	0:01:00	Esperas
12:33:01	12:39:24	Movimiento. Pavimentando.	0:06:23	Trabajo directo
12:39:24	12:40:42	Alto. Detallando.	0:01:18	Nivelación de material
12:40:42	12:41:55	Movimiento. Pavimentando.	0:01:13	Trabajo directo
12:41:55	12:58:30	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:16:35	Esperas
12:58:30	12:59:30	Alto. Abasteciendo material.	0:01:00	Manejo de materiales
12:59:30	13:05:15	Movimiento. Pavimentando.	0:05:45	Trabajo directo
13:05:15	13:05:35	Alto. Abasteciendo material.	0:00:20	Manejo de materiales
13:05:35	13:07:43	Movimiento. Pavimentando.	0:02:08	Trabajo directo
13:07:43	13:08:36	Alto. Detallando.	0:00:53	Nivelación de material
13:08:36	13:08:56	Movimiento. Pavimentando.	0:00:20	Trabajo directo
13:08:56	13:10:00	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:04	Esperas
13:10:00	13:15:15	Trazando línea.	0:05:15	Elementos Auxiliares
13:15:15	13:16:18	Alto. Abasteciendo material.	0:01:03	Manejo de materiales
13:16:18	13:18:40	Alto. Caída de material.	0:02:22	Esperas
13:18:40	13:20:50	Movimiento. Pavimentando.	0:02:10	Trabajo directo
13:20:50	13:24:15	Fin de ala derecha. Traslado a resguardo.	0:03:25	Traslado
13:24:15	13:32:00	Limpiando maquina.	0:07:45	Nivelación de equipo

OBRA: Pavimentación de calle
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Angel
 CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros
 pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con
 volquetes

No. DE OBSERVACION: 22
 FECHA: jueves 28 de diciembre de 2017
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 10:27:00
 HORA FIN: 15:27:30
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1734.6 m2
 86.73 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:27:00	10:55:00	Arranca, calentando máquina.	0:28:00	Nivelación de equipo
10:55:00	11:00:00	Traslado al inicio de la obra.	0:05:00	Traslado
11:00:00	11:01:10	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:10	Nivelación de equipo
11:01:10	11:02:40	Esperando volquete.	0:01:30	Esperas
11:02:40	11:03:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
11:03:50	11:08:00	Movimiento. Pavimentando.	0:04:10	Trabajo directo
11:08:00	11:10:02	Alto. Abasteciendo material.	0:02:02	Manejo de materiales
11:10:02	11:14:26	Movimiento. Pavimentando.	0:04:24	Trabajo directo
11:14:26	11:16:26	Alto. Abasteciendo material.	0:02:00	Manejo de materiales
11:16:26	11:17:27	Movimiento. Pavimentando.	0:01:01	Trabajo directo
11:17:27	11:18:22	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
11:18:22	11:19:18	Alto. Detallando.	0:00:56	Nivelación de material
11:19:18	11:20:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:32	Trabajo directo
11:20:50	11:21:32	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:42	Esperas
11:21:32	11:22:15	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
11:22:15	11:25:49	Movimiento. Pavimentando.	0:03:34	Trabajo directo
11:25:49	11:26:57	Alto. Abasteciendo material.	0:01:08	Manejo de materiales
11:26:57	11:28:42	Movimiento. Pavimentando.	0:01:45	Trabajo directo
11:28:42	11:29:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:38	Manejo de materiales
11:29:20	11:34:40	Alto. Detallando empate con otra calle.	0:05:20	Nivelación de material
11:34:40	11:37:21	Movimiento. Pavimentando.	0:02:41	Trabajo directo
11:37:21	11:38:44	Alto. Abasteciendo material.	0:01:23	Manejo de materiales
11:38:44	11:39:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:06	Trabajo directo
11:39:50	11:41:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
11:41:00	11:42:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:50	Esperas
11:42:50	11:43:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:30	Manejo de materiales
11:43:20	11:44:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:40	Trabajo directo
11:44:00	11:45:03	Alto. Detallando.	0:01:03	Nivelación de material
11:45:03	11:48:20	Movimiento. Pavimentando.	0:03:17	Trabajo directo
11:48:20	11:48:37	Alto. Abasteciendo material.	0:00:17	Manejo de materiales
11:48:37	11:53:21	Movimiento. Pavimentando.	0:04:44	Trabajo directo
11:53:21	11:54:11	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
11:54:11	11:57:33	Movimiento. Pavimentando.	0:03:22	Trabajo directo
11:57:33	11:58:49	Alto. Abasteciendo material.	0:01:16	Manejo de materiales
11:58:49	11:59:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:11	Trabajo directo

11:59:00	12:48:05	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:49:05	Esperas
12:48:05	12:48:38	Movimiento. Pavimentando.	0:00:33	Trabajo directo
12:48:38	12:56:30	Alto. Maniobra de cambio de ala.	0:07:52	Traslado
12:56:30	13:00:30	Esperando riego de liga	0:04:00	Esperas
13:00:30	13:02:26	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:56	Nivelación de equipo
13:02:26	13:04:10	Alto. Esperando camión.	0:01:44	Esperas
13:04:10	13:05:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
13:05:20	13:10:12	Movimiento. Pavimentando.	0:04:52	Trabajo directo
13:10:12	13:12:20	Alto. Abasteciendo material.	0:02:08	Manejo de materiales
13:12:20	13:14:39	Alto. Detallando.	0:02:19	Nivelación de material
13:14:39	13:16:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:41	Trabajo directo
13:16:20	13:16:46	Alto. Detallando.	0:00:26	Nivelación de material
13:16:46	13:19:29	Movimiento. Pavimentando.	0:02:43	Trabajo directo
13:19:29	13:21:32	Alto. Abasteciendo material.	0:02:03	Manejo de materiales
13:21:32	13:23:49	Movimiento. Pavimentando.	0:02:17	Trabajo directo
13:23:49	13:24:52	Alto. Abasteciendo material.	0:01:03	Manejo de materiales
13:24:52	13:27:28	Movimiento. Pavimentando.	0:02:36	Trabajo directo
13:27:28	13:29:39	Alto. Abasteciendo material.	0:02:11	Manejo de materiales
13:29:39	13:30:12	Movimiento. Pavimentando.	0:00:33	Trabajo directo
13:30:12	13:32:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:58	Esperas
13:32:10	13:33:32	Alto. Abasteciendo material.	0:01:22	Manejo de materiales
13:33:32	13:34:00	Alto. Detallando.	0:00:28	Nivelación de material
13:34:00	13:34:51	Movimiento. Pavimentando.	0:00:51	Trabajo directo
13:34:51	13:43:10	Alto. Detallando.	0:08:19	Nivelación de material
13:43:10	13:46:40	Movimiento. Pavimentando.	0:03:30	Trabajo directo
13:46:40	14:28:00	Hora de comida.	0:41:20	
14:28:00	14:28:53	Movimiento. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
14:28:53	14:29:24	Alto. Detallando.	0:00:31	Nivelación de material
14:29:24	14:31:00	Movimiento. Pavimentando.	0:01:36	Trabajo directo
14:31:00	14:32:37	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
14:32:37	14:35:57	Movimiento. Pavimentando.	0:03:20	Trabajo directo
14:35:57	14:36:38	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:41	Esperas
14:36:38	14:37:14	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
14:37:14	14:40:25	Movimiento. Pavimentando.	0:03:11	Trabajo directo
14:40:25	14:44:31	Alto. Levanta para tirar bocacalle. Detallando	0:04:06	Nivelación de material
14:44:31	14:46:32	Maniobras para pavimentar bocacalle	0:02:01	Traslado
14:46:32	14:48:38	Ajustando plancha y extensiones.	0:02:06	Nivelación de equipo
14:48:38	14:49:19	Alto. Detallando inicio.	0:00:41	Nivelación de material
14:49:19	14:50:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:21	Trabajo directo
14:50:40	14:51:43	Alto. Maniobra de cambio de ala.	0:01:03	Traslado
14:51:43	14:52:34	Ajustando plancha y extensiones.	0:00:51	Nivelación de equipo
14:52:34	14:53:48	Movimiento. Pavimentando.	0:01:14	Trabajo directo
14:53:48	14:54:49	Alto. Maniobras de regreso.	0:01:01	Traslado
14:54:49	15:10:19	Esperando, detallando chaflán.	0:15:30	Esperas
15:10:19	15:11:25	Alto. Abasteciendo material.	0:01:06	Manejo de materiales

15:11:25	15:14:28	Movimiento. Pavimentando.	0:03:03	Trabajo directo
15:14:28	15:16:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:32	Manejo de materiales
15:16:00	15:16:55	Movimiento. Pavimentando.	0:00:55	Trabajo directo
15:16:55	15:20:53	Alto. Detallando.	0:03:58	Nivelación de material
15:20:53	15:23:16	Movimiento. Pavimentando.	0:02:23	Trabajo directo
15:23:16	15:27:30	Alto. Fin del tramo. Moviendo a resguardo	0:04:14	Traslado

OBRA: Pavimentación de calle en la Cd.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Angel

No. DE OBSERVACION: 23
 FECHA: Miércoles 3 de enero de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 12:30:00
 HORA FIN: 15:53:00

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1279.68 m²

70.3824 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:30:00	12:55:00	Arranca finisher, calentando máquina.	0:25:00	Nivelación de equipo
12:55:00	13:15:00	Trazando línea	0:20:00	Elementos Auxiliares
13:15:00	13:20:24	Esperando riego de impregnación.	0:05:24	Esperas
13:20:24	13:25:10	Traslado a bocalle.	0:04:46	Traslado
13:25:10	13:25:55	Ajustando extensiones y planchas.	0:00:45	Nivelación de equipo
13:25:55	13:29:15	Esperando camión.	0:03:20	Esperas
13:29:15	13:30:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:35	Manejo de materiales
13:30:50	13:31:45	Movimiento. Pavimentando.	0:00:55	Trabajo directo
13:31:45	13:33:44	Cambio de ala a bocacalle	0:01:59	Traslado
13:33:44	13:34:40	Ajustando extensiones y planchas.	0:00:56	Nivelación de equipo
13:34:40	13:36:12	Movimiento. Pavimentando.	0:01:32	Trabajo directo
13:36:12	13:37:13	Traslado a inicio de tramo.	0:01:01	Traslado
13:37:13	13:53:20	Detallando bocacalle.	0:16:07	Nivelación de material
13:53:20	13:55:09	Continua traslado a inicio.	0:01:49	Traslado
13:55:09	13:55:50	Ajustando extensiones y planchas.	0:00:41	Nivelación de equipo
13:55:50	13:56:16	Esperando camión.	0:00:26	Esperas
13:56:16	13:57:05	Alto. Abasteciendo material.	0:00:49	Manejo de materiales
13:57:05	14:03:47	Movimiento. Pavimentando.	0:06:42	Trabajo directo
14:03:47	14:04:25	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:38	Esperas
14:04:25	14:05:06	Alto. Abasteciendo material.	0:00:41	Manejo de materiales
14:05:06	14:08:06	Movimiento. Pavimentando.	0:03:00	Trabajo directo
14:08:06	14:09:46	Alto. Detallando.	0:01:40	Nivelación de material
14:09:46	14:11:55	Alto. Abasteciendo material.	0:02:09	Manejo de materiales
14:11:55	14:30:30	Alto. Detallando.	0:18:35	Nivelación de material
14:30:30	14:31:36	Alto. Abasteciendo material.	0:01:06	Manejo de materiales
14:31:36	14:36:37	Alto. Caída de material.	0:05:01	Esperas
14:36:37	14:40:25	Movimiento. Pavimentando.	0:03:48	Trabajo directo

14:40:25	14:41:48	Alto. Abasteciendo material.	0:01:23	Manejo de materiales
14:41:48	14:44:46	Movimiento. Pavimentando.	0:02:58	Trabajo directo
14:44:46	14:45:56	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
14:45:56	14:48:11	Movimiento. Pavimentando.	0:02:15	Trabajo directo
14:48:11	14:50:18	Alto. Abasteciendo material.	0:02:07	Manejo de materiales
14:50:18	15:02:00	Trazando línea	0:11:42	Elementos Auxiliares
15:02:00	15:14:18	Esperando riego de impregnación.	0:12:18	Esperas
15:14:18	15:16:20	Movimiento. Pavimentando.	0:02:02	Trabajo directo
15:16:20	15:16:47	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:27	Esperas
15:16:47	15:17:12	Alto. Abasteciendo material.	0:00:25	Manejo de materiales
15:17:12	15:18:49	Movimiento. Pavimentando.	0:01:37	Trabajo directo
15:18:49	15:19:04	Alto. Abasteciendo material.	0:00:15	Manejo de materiales
15:19:04	15:26:45	Movimiento. Pavimentando.	0:07:41	Trabajo directo
15:26:45	15:27:26	Alto. Abasteciendo material.	0:00:41	Manejo de materiales
15:27:26	15:28:46	Movimiento. Pavimentando.	0:01:20	Trabajo directo
15:28:46	15:30:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:19	Manejo de materiales
15:30:05	15:32:38	Movimiento. Pavimentando.	0:02:33	Trabajo directo
15:32:38	15:33:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
15:33:20	15:41:28	Movimiento. Pavimentando.	0:08:08	Trabajo directo
15:41:28	15:42:33	Alto. Esperando poreo de tramo.	0:01:05	Esperas
15:42:33	15:43:38	Movimiento. Pavimentando.	0:01:05	Trabajo directo
15:43:38	15:47:53	Fin de ala, detallando final.	0:04:15	Nivelación de material
15:47:53	15:53:00	Traslado a resguardo.	0:05:07	Traslado

OBRA: Pavimentación de calle de Cd.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1055B

OPERADOR: Manuel

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 24

FECHA: Miércoles 3 de diciembre de 2017

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 9:55:40

HORA FIN: 12:45:00

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1022.5 m²

56.2375 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:55:40	10:16:59	Arranca, calentando.	0:21:19	Nivelación de equipo
10:16:59	10:19:50	Traslado a inicio.	0:02:51	Traslado
10:19:50	10:21:32	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:42	Nivelación de equipo
10:21:32	10:22:23	Alto. Abasteciendo material.	0:00:51	Manejo de materiales
10:22:23	10:25:37	Movimiento. Pavimentando.	0:03:14	Trabajo directo
10:25:37	10:26:57	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
10:26:57	10:28:02	Movimiento. Pavimentando.	0:01:05	Trabajo directo
10:28:02	10:29:10	Alto. Abasteciendo material.	0:01:08	Manejo de materiales
10:29:10	10:34:30	Alto. Detallando empate con otra calle.	0:05:20	Nivelación de material
10:34:30	10:37:21	Movimiento. Pavimentando.	0:02:51	Trabajo directo
10:37:21	10:38:44	Alto. Abasteciendo material.	0:01:23	Manejo de materiales

10:38:44	10:39:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:06	Trabajo directo
10:39:50	10:41:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:15	Manejo de materiales
10:41:05	10:42:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:45	Esperas
10:42:50	10:43:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:30	Manejo de materiales
10:43:20	10:43:59	Movimiento. Pavimentando.	0:00:39	Trabajo directo
10:43:59	10:45:10	Alto. Detallando.	0:01:11	Nivelación de material
10:45:10	10:48:20	Movimiento. Pavimentando.	0:03:10	Trabajo directo
10:48:20	10:49:57	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
10:49:57	10:53:21	Movimiento. Pavimentando.	0:03:24	Trabajo directo
10:53:21	10:54:36	Alto. Abasteciendo material.	0:01:15	Manejo de materiales
10:54:36	10:57:13	Movimiento. Pavimentando.	0:02:37	Trabajo directo
10:57:13	10:58:49	Alto. Abasteciendo material.	0:01:36	Manejo de materiales
10:58:49	10:59:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:11	Trabajo directo
10:59:00	11:05:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:06:10	Esperas
11:05:10	11:06:37	Alto. Abasteciendo material.	0:01:27	Manejo de materiales
11:06:37	11:10:12	Movimiento. Pavimentando.	0:03:35	Trabajo directo
11:10:12	11:12:20	Alto. Abasteciendo material.	0:02:08	Manejo de materiales
11:12:20	11:14:39	Alto. Detallando.	0:02:19	Nivelación de material
11:14:39	11:16:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:41	Trabajo directo
11:16:20	11:17:48	Alto. Detallando.	0:01:28	Nivelación de material
11:17:48	11:19:29	Movimiento. Pavimentando.	0:01:41	Trabajo directo
11:19:29	11:21:32	Alto. Abasteciendo material.	0:02:03	Manejo de materiales
11:21:32	11:23:49	Movimiento. Pavimentando.	0:02:17	Trabajo directo
11:23:49	11:24:52	Alto. Abasteciendo material.	0:01:03	Manejo de materiales
11:24:52	11:27:28	Movimiento. Pavimentando.	0:02:36	Trabajo directo
11:27:28	11:29:39	Alto. Abasteciendo material.	0:02:11	Manejo de materiales
11:29:39	11:29:55	Movimiento. Pavimentando.	0:00:16	Trabajo directo
11:29:55	11:59:56	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:30:01	Esperas
11:59:56	12:01:16	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
12:01:16	12:01:49	Movimiento. Pavimentando.	0:00:33	Trabajo directo
12:01:49	12:03:26	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
12:03:26	12:07:45	Movimiento. Pavimentando.	0:04:19	Trabajo directo
12:07:45	12:10:26	Alto. Abasteciendo material.	0:02:41	Manejo de materiales
12:10:26	12:11:46	Movimiento. Pavimentando.	0:01:20	Trabajo directo
12:11:46	12:13:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:19	Manejo de materiales
12:13:05	12:15:38	Movimiento. Pavimentando.	0:02:33	Trabajo directo
12:15:38	12:16:46	Alto. Abasteciendo material.	0:01:08	Manejo de materiales
12:16:46	12:18:29	Movimiento. Pavimentando.	0:01:43	Trabajo directo
12:18:29	12:34:35	Alto. Esperando poreo de tramo.	0:16:06	Esperas
12:34:35	12:36:35	Movimiento. Pavimentando.	0:02:00	Trabajo directo
12:36:35	12:41:10	Fin de ala, detallando final.	0:04:35	Nivelación de material
12:41:10	12:45:00	Traslado a resguardo	0:03:50	Traslado

OBRA: Pavimentación Fracc. SK		No. DE OBSERVACION: 25		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto		FECHA: Viernes 5 de enero de 2018		
MAQUINARIA: BLAW KNOX		OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR: Orlando		HORA INICIO: 11:45:00		
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, sin cableado aéreo, la finisher se abastece con volquetes		HORA FIN: 13:15:00		
		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:		
		770.92	m2	
		42.4006	m3	
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:45:00	12:01:00	Arranca, calentando máquina.	0:16:00	Nivelación de equipo
12:01:00	12:08:25	Trazando línea.	0:07:25	Elementos auxiliares
12:08:25	12:11:00	Ajustando planchas y extensiones	0:02:35	Nivelación de equipo
12:11:00	12:12:49	Impregnando inicio.	0:01:49	Esperas
12:12:49	12:15:25	Alto. Esperando volquete.	0:02:36	Esperas
12:15:25	12:16:47	Alto. Abasteciendo material.	0:01:22	Manejo de materiales
12:16:47	12:18:17	Movimiento. Pavimentando.	0:01:30	Trabajo directo
12:18:17	12:18:31	Alto. Detallando inicio.	0:00:14	Nivelación de material
12:18:31	12:24:14	Movimiento. Pavimentando.	0:05:43	Trabajo directo
12:24:14	12:28:18	Se agota material. Esperando góndola.	0:04:04	Esperas
12:28:18	12:29:01	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
12:29:01	12:36:50	Movimiento. Pavimentando.	0:07:49	Trabajo directo
12:36:50	12:37:35	Alto. Detallando.	0:00:45	Nivelación de material
12:37:35	12:40:30	Movimiento. Pavimentando.	0:02:55	Trabajo directo
12:40:30	12:43:17	Alto. Fin de ala derecha. Traslado.	0:02:47	Traslado
12:43:17	12:45:00	Ajustando planchas y extensiones	0:01:43	Nivelación de equipo
12:45:00	12:45:33	Alto. Esperando góndola.	0:00:33	Esperas
12:45:33	12:47:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:32	Manejo de materiales
12:47:05	12:53:30	Movimiento. Pavimentando.	0:06:25	Trabajo directo
12:53:30	12:54:10	Alto. Detallando.	0:00:40	Nivelación de material
12:54:10	12:55:25	Movimiento. Pavimentando.	0:01:15	Trabajo directo
12:55:25	13:02:25	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:07:00	Esperas
13:02:25	13:02:51	Alto. Abasteciendo material.	0:00:26	Manejo de materiales
13:02:51	13:07:30	Movimiento. Pavimentando.	0:04:39	Trabajo directo
13:07:30	13:09:55	Alto. Acomodando material en tolva.	0:02:25	Manejo de materiales
13:09:55	13:10:06	Movimiento. Pavimentando.	0:00:11	Trabajo directo
13:10:06	13:13:26	Fin de tramo, detallando final.	0:03:20	Nivelación de material
13:13:26	13:15:00	Moviendo a resguardo.	0:01:34	Traslado

OBRA: pavimentación Calle 65
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Ángel

No. DE OBSERVACION: 26
 FECHA: Martes 9 de enero de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 12:01:00
 HORA FIN: 16:48:00

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros
 pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con
 volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 1234 m2
 67.87 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
12:01:00	12:23:00	Arranca, calentando máquina.	0:22:00	Nivelación de equipo
12:23:00	12:30:00	Traslado al inicio	0:07:00	Traslado
12:30:00	12:36:00	Ajustando extensiones.	0:06:00	Nivelación de equipo
12:36:00	12:38:15	Continua traslado.	0:02:15	Traslado
12:38:15	12:41:55	Posicionada, esperando volquete.	0:03:40	Esperas
12:41:55	12:42:45	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
12:42:45	12:47:54	Detallando chaflán.	0:05:09	Nivelación de material
12:47:54	12:54:28	Movimiento. Pavimentando.	0:06:34	Trabajo directo
12:54:28	13:20:00	Alto. Se agota, material. Esperando volquete.	0:25:32	Esperas
13:20:00	14:07:17	Hora de comida.	0:47:17	
14:07:17	14:08:06	Alto. Abasteciendo material.	0:00:49	Manejo de materiales
14:08:06	14:17:22	Movimiento. Pavimentando.	0:09:16	Trabajo directo
14:17:22	14:18:17	Alto. Detallando	0:00:55	Nivelación de material
14:18:17	14:19:29	Movimiento. Pavimentando.	0:01:12	Trabajo directo
14:19:29	14:21:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:31	Manejo de materiales
14:21:00	14:21:48	Alto. Se agota, material. Esperando volquete.	0:00:48	Esperas
14:21:48	14:22:41	Movimiento. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
14:22:41	14:33:20	Alto. Se agota, material. Esperando volquete.	0:10:39	Esperas
14:33:20	14:34:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:00	Manejo de materiales
14:34:20	14:44:17	Movimiento. Pavimentando.	0:09:57	Trabajo directo
14:44:17	14:45:18	Alto. Abasteciendo material.	0:01:01	Manejo de materiales
14:45:18	14:47:15	Movimiento. Pavimentando.	0:01:57	Trabajo directo
14:47:15	14:49:03	Alto. Abasteciendo material.	0:01:48	Manejo de materiales
14:49:03	14:49:13	Movimiento. Pavimentando.	0:00:10	Trabajo directo
14:49:13	15:46:37	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:57:24	Esperas
15:46:37	15:47:45	Alto. Abasteciendo material.	0:01:08	Manejo de materiales
15:47:45	15:49:00	Movimiento. Pavimentando.	0:01:15	Trabajo directo
15:49:00	15:50:30	Alto. Detallando	0:01:30	Nivelación de material
15:50:30	15:55:45	Movimiento. Pavimentando.	0:05:15	Trabajo directo
15:55:45	15:55:58	Alto. Abasteciendo material.	0:00:13	Manejo de materiales
15:55:58	15:56:23	Movimiento. Pavimentando.	0:00:25	Trabajo directo
15:56:23	15:58:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:37	Manejo de materiales
15:58:00	16:00:38	Alto. Detallando	0:02:38	Nivelación de material
16:00:38	16:01:21	Movimiento. Pavimentando.	0:00:43	Trabajo directo

16:01:21	16:02:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:00:49	Esperas
16:02:10	16:02:52	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
16:02:52	16:05:55	Movimiento. Pavimentando.	0:03:03	Trabajo directo
16:05:55	16:12:00	Fin de ala izquierda. Detallando final.	0:06:05	Nivelación de material
16:12:00	16:18:40	Traslado cambio de ala.	0:06:40	Traslado
16:18:40	16:20:30	Ajustando extensiones.	0:01:50	Nivelación de equipo
16:20:30	16:21:43	Continua traslado.	0:01:13	Traslado
16:21:43	16:24:10	Posicionada, esperando volquete.	0:02:27	Esperas
16:24:10	16:27:40	Alto. Detallando chaflán.	0:03:30	Nivelación de material
16:27:40	16:29:00	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
16:29:00	16:30:32	Detallando chaflán.	0:01:32	Nivelación de material
16:30:32	16:31:10	Movimiento. Pavimentando.	0:00:38	Trabajo directo
16:31:10	16:33:00	Alto. Detallando inicio.	0:01:50	Nivelación de material
16:33:00	16:39:12	Movimiento. Pavimentando.	0:06:12	Trabajo directo
16:39:12	16:40:22	Alto. Detallando.	0:01:10	Nivelación de material
16:40:22	16:40:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:18	Manejo de materiales
16:40:40	16:41:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:20	Trabajo directo
16:41:00	16:44:20	Fin del tramo. Detallando final.	0:03:20	Nivelación de material
16:44:20	16:49:28	Traslado a resguardo	0:05:08	Traslado

OBRA: Calle de fraccionamiento

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1000

OPERADOR: Manuel Medrano

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, sin banquetas, guarnición o registros pluviales, sin cableado u obstáculo, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 27

FECHA: Miércoles 24 de enero de 2017

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 10:47:10

HORA FIN: 13:20:32

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1651.1 m²

57.7885 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:47:10	11:05:00	Arranca, calentando máquina.	0:17:50	Nivelación de equipo
11:05:00	11:07:20	Traslado a inicio del tramo.	0:02:20	Traslado
11:07:20	11:08:45	Ajustando extensiones y plancha.	0:01:25	Nivelación de equipo
11:08:45	11:09:30	Trazando línea.	0:00:45	Elementos auxiliares
11:09:30	11:11:40	Esperando, volquete.	0:02:10	Esperas
11:11:40	11:13:27	Alto. Abasteciendo material.	0:01:47	Manejo de materiales
11:13:27	11:14:07	Alto. Detallando inicio.	0:00:40	Nivelación de material
11:14:07	11:15:14	Movimiento. Pavimentando.	0:01:07	Trabajo directo
11:15:14	11:19:50	Alto. Detallando inicio.	0:04:36	Nivelación de material
11:19:50	11:21:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:30	Trabajo directo
11:21:20	11:23:40	Alto. Detallando	0:02:20	Nivelación de material
11:23:40	11:24:13	Alto. Abasteciendo material.	0:00:33	Manejo de materiales
11:24:13	11:27:24	Movimiento. Pavimentando.	0:03:11	Trabajo directo
11:27:24	11:27:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:16	Manejo de materiales
11:27:40	11:28:46	Movimiento. Pavimentando.	0:01:06	Trabajo directo
11:28:46	11:32:40	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:54	Esperas

11:32:40	11:33:16	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
11:33:16	11:36:14	Movimiento. Pavimentando.	0:02:58	Trabajo directo
11:36:14	11:36:54	Alto. Abasteciendo material.	0:00:40	Manejo de materiales
11:36:54	11:41:29	Esperando instrucciones, curva.	0:04:35	Recibiendo instrucciones
11:41:29	11:43:55	Movimiento. Pavimentando.	0:02:26	Trabajo directo
11:43:55	11:46:00	Alto. Abasteciendo material.	0:02:05	Manejo de materiales
11:46:00	11:47:14	Alto. Detallando curva.	0:01:14	Nivelación de material
11:47:14	11:49:12	Movimiento. Pavimentando.	0:01:58	Trabajo directo
11:49:12	11:50:24	Alto. Abasteciendo material.	0:01:12	Manejo de materiales
11:50:24	11:51:09	Movimiento. Pavimentando.	0:00:45	Trabajo directo
11:51:09	11:56:30	Fin de ala izquierda. Esperando detalle final.	0:05:21	Esperas
11:56:30	12:03:50	Traslado a otra ala.	0:07:20	Traslado
12:03:50	12:06:00	Ajustando extensiones y plancha.	0:02:10	Nivelación de equipo
12:06:00	12:15:00	Trazando línea.	0:09:00	Elementos auxiliares
12:15:00	12:16:32	Alto. Abasteciendo material.	0:01:32	Manejo de materiales
12:16:32	12:18:13	Movimiento. Pavimentando.	0:01:41	Trabajo directo
12:18:13	12:22:45	Alto. Detallando inicio.	0:04:32	Nivelación de material
12:22:45	12:23:38	Movimiento. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
12:23:38	12:26:00	Alto. Detallando.	0:02:22	Nivelación de material
12:26:00	12:26:36	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
12:26:36	12:28:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:34	Trabajo directo
12:28:10	12:31:13	Alto. Detallando.	0:03:03	Nivelación de material
12:31:13	12:33:21	Movimiento. Pavimentando.	0:02:08	Trabajo directo
12:33:21	12:36:56	Alto. Detallando, empates.	0:03:35	Nivelación de material
12:36:56	12:38:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:44	Trabajo directo
12:38:40	12:43:15	Alto. Detallando.	0:04:35	Nivelación de material
12:43:15	12:43:45	Movimiento. Pavimentando.	0:00:30	Trabajo directo
12:43:45	12:45:12	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:27	Esperas
12:45:12	12:46:08	Alto. Abasteciendo material.	0:00:56	Manejo de materiales
12:46:08	12:48:15	Movimiento. Pavimentando.	0:02:07	Trabajo directo
12:48:15	12:48:57	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
12:48:57	12:51:43	Movimiento. Pavimentando.	0:02:46	Trabajo directo
12:51:43	12:56:49	Alto. Detallando curva.	0:05:06	Nivelación de material
12:56:49	12:57:43	Movimiento. Pavimentando.	0:00:54	Trabajo directo
12:57:43	13:01:47	Alto. Detallando.	0:04:04	Nivelación de material
13:01:47	13:03:17	Movimiento. Pavimentando.	0:01:30	Trabajo directo
13:03:17	13:04:04	Alto. Detallando.	0:00:47	Nivelación de material
13:04:04	13:05:07	Movimiento. Pavimentando.	0:01:03	Trabajo directo
13:05:07	13:05:25	Alto. Detallando.	0:00:18	Nivelación de material
13:05:25	13:06:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:35	Trabajo directo
13:06:00	13:14:45	Alto. Fin de ala derecha. Esperando se detalle el final.	0:08:45	Nivelación de material
13:14:45	13:20:32	Traslado a resguardo	0:05:47	Traslado

OBRA: Pavimentación de calle de Fracc.

No. DE OBSERVACION: 28

FECHA: jueves 25 de enero de 2017

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1000

OBSERVADOR: Aaron Pool

OPERADOR: Manuel Medrano

HORA INICIO: 01:20 p. m.

CONDICIONES DEL LUGAR:

HORA FIN: 15:25:32

Calle de Fraccionamiento, sin banquetas, guarnición o registros pluviales, sin cableado u obstáculo, la finisher se abastece con volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1178 m²41.23 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
13:20:30	13:43:20	Arranca, calentando máquina.	0:22:50	Nivelación de equipo
13:43:20	13:47:00	Traslado a la obra.	0:03:40	Traslado
13:47:00	13:51:00	Ajustando extensiones.	0:04:00	Nivelación de equipo
13:51:00	13:53:21	Alto. Esperando volquete.	0:02:21	Nivelación de material
13:53:21	13:55:10	Alto. Abasteciendo material.	0:01:49	Manejo de materiales
13:55:10	14:00:00	Movimiento. Pavimentando.	0:04:50	Trabajo directo
14:00:00	14:00:40	Alto. Detallando.	0:00:40	Nivelación de material
14:00:40	14:01:55	Movimiento. Pavimentando.	0:01:15	Trabajo directo
14:01:55	14:02:38	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
14:02:38	14:03:16	Movimiento. Pavimentando.	0:00:38	Trabajo directo
14:03:16	14:07:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:54	Esperas
14:07:10	14:07:46	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
14:07:46	14:10:44	Movimiento. Pavimentando.	0:02:58	Trabajo directo
14:10:44	14:11:24	Alto. Abasteciendo material.	0:00:40	Manejo de materiales
14:11:24	14:15:59	Alto. Trazando línea	0:04:35	Elementos auxiliares
14:15:59	14:18:25	Movimiento. Pavimentando.	0:02:26	Trabajo directo
14:18:25	14:20:30	Alto. Abasteciendo material.	0:02:05	Manejo de materiales
14:20:30	14:21:44	Alto. Detallando.	0:01:14	Nivelación de material
14:21:44	14:23:42	Movimiento. Pavimentando.	0:01:58	Trabajo directo
14:23:42	14:24:54	Alto. Abasteciendo material.	0:01:12	Manejo de materiales
14:24:54	14:25:39	Movimiento. Pavimentando.	0:00:45	Trabajo directo
14:25:39	14:31:00	Fin de ala izquierda. Esperando detalle final.	0:05:21	Nivelación de material
14:31:00	14:38:20	Traslado a otra ala.	0:07:20	Traslado
14:38:20	14:40:30	Ajustando extensiones y plancha.	0:02:10	Nivelación de equipo
14:40:30	14:49:30	Trazando línea.	0:09:00	Elementos auxiliares
14:49:30	14:51:02	Alto. Abasteciendo material.	0:01:32	Manejo de materiales
14:51:02	14:52:43	Movimiento. Pavimentando.	0:01:41	Trabajo directo
14:52:43	14:57:15	Alto. Detallando inicio.	0:04:32	Nivelación de material
14:57:15	14:58:08	Movimiento. Pavimentando.	0:00:53	Trabajo directo
14:58:08	15:00:30	Alto. Detallando.	0:02:22	Nivelación de material
15:00:30	15:01:06	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
15:01:06	15:02:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:34	Trabajo directo
15:02:40	15:05:43	Alto. Detallando.	0:03:03	Nivelación de material
15:05:43	15:07:51	Movimiento. Pavimentando.	0:02:08	Traslado
15:07:51	15:11:26	Alto. Detallando, empates.	0:03:35	Nivelación de material

15:11:26	15:13:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:44	Trabajo directo
15:13:10	15:17:45	Alto. Detallando.	0:04:35	Nivelación de material
15:17:45	15:18:04	Movimiento. Pavimentando.	0:00:19	Trabajo directo
15:18:04	15:21:32	Alto. Detallando final.	0:03:28	Nivelación de material
15:21:32	15:25:32	Traslado a resguardo	0:04:00	Traslado

OBRA: Pavimentación Fracc. SK

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto

MAQUINARIA: CAT AP-1000

OPERADOR: Manuel Medrano

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, sin banquetas, guarnición o registros pluviales, sin cableado u obstáculo, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 29

FECHA: viernes 26 de enero de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 11:55:00

HORA FIN: 15:34:00

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1560.87 m²

54.63 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:55:00	12:07:50	Arranca, calentando máquina.	0:12:50	Nivelación de equipo
12:07:50	12:13:00	Traslado a tramo	0:05:10	Traslado
12:13:00	12:23:50	Posicionada en el tramo, calentando.	0:10:50	Nivelación de equipo
12:23:50	12:29:00	Ajustando extensiones y plancha.	0:05:10	Nivelación de equipo
12:29:00	12:30:43	Alto. Abasteciendo material.	0:01:43	Manejo de materiales
12:30:43	12:31:52	Movimiento. Pavimentando.	0:01:09	Trabajo directo
12:31:52	12:32:10	Alto. Detallando.	0:00:18	Nivelación de material
12:32:10	12:42:37	Movimiento. Pavimentando.	0:10:27	Trabajo directo
12:42:37	12:43:50	Alto. Levanta, fin de ala izquierda.	0:01:13	Traslado
12:43:50	12:52:45	Esperando se detalle final de ala.	0:08:55	Nivelación de material
12:52:45	12:55:30	Traslado a otra ala.	0:02:45	Traslado
12:55:30	13:00:25	Ajustando extensiones y plancha.	0:04:55	Nivelación de equipo
13:00:25	13:03:18	Alto. Esperando volquete.	0:02:53	Esperas
13:03:18	13:04:20	Alto. Abasteciendo material.	0:01:02	Manejo de materiales
13:04:20	13:19:10	Movimiento. Pavimentando.	0:14:50	Trabajo directo
13:19:10	13:20:50	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:01:40	Esperas
13:20:50	13:21:22	Alto. Abasteciendo material.	0:00:32	Manejo de materiales
13:21:22	13:24:44	Movimiento. Pavimentando.	0:03:22	Trabajo directo
13:24:44	13:25:00	Alto. Detallando.	0:00:16	Nivelación de material
13:25:00	13:26:53	Movimiento. Pavimentando.	0:01:53	Trabajo directo
13:26:53	13:38:00	Alto. Levanta, fin de ala derecha. Detallando	0:11:07	Nivelación de material
13:38:00	13:40:00	Traslado a otra calle.	0:02:00	Traslado
13:40:00	14:26:25	Hora de comida	0:46:25	
14:26:25	14:27:50	Traslado a otra calle	0:01:25	Traslado
14:27:50	14:31:00	Alto. Ajustando extensiones.	0:03:10	Nivelación de equipo
14:31:00	14:31:40	Detallando chaflanes.	0:00:40	Nivelación de material
14:31:40	14:33:40	Movimiento. Pavimentando.	0:02:00	Trabajo directo
14:33:40	14:34:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:10	Manejo de materiales
14:34:50	14:39:10	Movimiento. Pavimentando.	0:04:20	Trabajo directo

14:39:10	14:41:00	Alto. Se agota material. Esperando góndola.	0:01:50	Manejo de materiales
14:41:00	14:42:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:50	Esperas
14:42:50	14:51:43	Movimiento. Pavimentando.	0:08:53	Trabajo directo
14:51:43	14:55:37	Alto. Fin de ala izquierda. Detallando.	0:03:54	Nivelación de material
14:55:37	14:57:35	Traslado a otra ala.	0:01:58	Traslado
14:57:35	14:59:55	Ajustando extensiones y plancha.	0:02:20	Nivelación de equipo
14:59:55	15:00:19	Alto. Detallando.	0:00:24	Nivelación de material
15:00:19	15:00:53	Movimiento. Pavimentando.	0:00:34	Trabajo directo
15:00:53	15:01:24	Alto. Detallando.	0:00:31	Nivelación de material
15:01:24	15:01:36	Movimiento. Pavimentando.	0:00:12	Trabajo directo
15:01:36	15:01:46	Alto. Detallando.	0:00:10	Nivelación de material
15:01:46	15:03:03	Movimiento. Pavimentando.	0:01:17	Trabajo directo
15:03:03	15:04:00	Alto. Esperando góndola.	0:00:57	Esperas
15:04:00	15:05:30	Alto. Abasteciendo material.	0:01:30	Manejo de materiales
15:05:30	15:05:56	Movimiento. Pavimentando.	0:00:26	Trabajo directo
15:05:56	15:10:25	Alto. Desajuste en máquina.	0:04:29	Esperas
15:10:25	15:19:50	Movimiento. Pavimentando.	0:09:25	Trabajo directo
15:19:50	15:19:59	Alto. Detallando.	0:00:09	Nivelación de material
15:19:59	15:22:58	Movimiento. Pavimentando.	0:02:59	Trabajo directo
15:22:58	15:23:57	Alto. Detallando.	0:00:59	Nivelación de material
15:23:57	15:25:40	Movimiento. Pavimentando.	0:01:43	Trabajo directo
15:25:40	15:29:10	Alto. Fin de tramo, detallando final.	0:03:30	Nivelación de material
15:29:10	15:34:00	Moviendo a resguardo.	0:04:50	Traslado

OBRA: Pavimentación de fracc. SK

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 3.5 cm suelto

MAQUINARIA: BLACK KNOX

OPERADOR: Orlando

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, sin cableado u obstáculo, la finisher se abastece con góndola

No. DE OBSERVACION: 30

FECHA: viernes 9 de febrero de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 12:06:40

HORA FIN: 15:35:00

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1161 m²

40.635 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:38:20	12:00:40	Arranca, calentando maquina	0:22:20	Nivelación de equipo
12:00:40	12:03:30	Traslado al tramo	0:02:50	Traslado
12:03:30	12:05:20	Alto. Esperando impregnación de chaflán	0:01:50	Esperas
12:05:20	12:06:40	Traslado al tramo	0:01:20	Traslado
12:06:40	12:10:00	Ajustando extensiones y plancha	0:03:20	Nivelación de equipo
12:10:00	12:11:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:05	Manejo de materiales
12:11:05	12:12:04	Movimiento. Pavimentando.	0:00:59	Trabajo directo
12:12:04	12:13:40	Alto. Detallando inicio.	0:01:36	Nivelación de material
12:13:40	12:15:05	Movimiento. Pavimentando.	0:01:25	Trabajo directo
12:15:05	12:15:18	Alto. Detallando.	0:00:13	Nivelación de material

12:15:18	12:15:33	Movimiento. Pavimentando.	0:00:15	Trabajo directo
12:15:33	12:16:00	Alto. Detallando.	0:00:27	Nivelación de material
12:16:00	12:20:10	Movimiento. Pavimentando.	0:04:10	Trabajo directo
12:20:10	12:39:00	Alto. Fin de tramo detallando final.	0:18:50	Nivelación de material
12:39:00	12:45:58	Traslado a otra calle.	0:06:58	Traslado
12:45:58	13:00:01	Llega a otra calle, esperando poreo.	0:14:03	Esperas
13:00:01	13:59:25	Comida	0:59:24	
13:59:25	14:03:00	Ajustando extensiones y plancha	0:03:35	Nivelación de equipo
14:03:00	14:05:20	Alto. Esperando góndola.	0:02:20	Esperas
14:05:20	14:07:25	Alto. Abasteciendo material.	0:02:05	Manejo de materiales
14:07:25	14:11:20	Movimiento. Pavimentando.	0:03:55	Trabajo directo
14:11:20	14:11:30	Alto. Detallando.	0:00:10	Nivelación de material
14:11:30	14:12:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:30	Trabajo directo
14:12:00	14:12:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:40	Manejo de materiales
14:12:40	14:13:00	Alto. Detallando.	0:00:20	Nivelación de material
14:13:00	14:19:20	Movimiento. Pavimentando.	0:06:20	Trabajo directo
14:19:20	14:19:51	Alto. Abasteciendo material.	0:00:31	Manejo de materiales
14:19:51	14:21:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:19	Trabajo directo
14:21:10	14:26:10	Alto. Caída de material.	0:05:00	Esperas
14:26:10	14:26:42	Movimiento. Pavimentando.	0:00:32	Trabajo directo
14:26:42	14:31:29	Alto, fin de ala, esperando detalle final.	0:04:47	Nivelación de material
14:31:29	14:35:40	Traslado a otra ala.	0:04:11	Traslado
14:35:40	14:44:30	Esperando maniobras de camión.	0:08:50	Esperas
14:44:30	14:45:12	Ajustando extensiones y plancha	0:00:42	Nivelación de equipo
14:45:12	14:47:30	Movimiento. Pavimentando.	0:02:18	Trabajo directo
14:47:30	14:49:35	Alto. Abasteciendo material.	0:02:05	Manejo de materiales
14:49:35	14:52:28	Movimiento. Pavimentando.	0:02:53	Trabajo directo
14:52:28	14:53:17	Alto. Detallando.	0:00:49	Nivelación de material
14:53:17	15:02:06	Movimiento. Pavimentando.	0:08:49	Trabajo directo
15:02:06	15:02:15	Alto. Detallando.	0:00:09	Nivelación de material
15:02:15	15:02:29	Movimiento. Pavimentando.	0:00:14	Trabajo directo
15:02:29	15:02:45	Alto. Detallando.	0:00:16	Nivelación de material
15:02:45	15:03:45	Movimiento. Pavimentando.	0:01:00	Trabajo directo
15:03:45	15:06:00	Alto. Esperando volquete.	0:02:15	Esperas
15:06:00	15:06:49	Alto. Abasteciendo material.	0:00:49	Manejo de materiales
15:06:49	15:07:00	Movimiento. Pavimentando.	0:00:11	Trabajo directo
15:07:00	15:07:23	Alto. Detallando.	0:00:23	Nivelación de material
15:07:23	15:09:24	Movimiento. Pavimentando.	0:02:01	Trabajo directo
15:09:24	15:10:10	Alto. Se termina ala izquierda.	0:00:46	Nivelación de material
15:10:10	15:10:50	Traslado a otra calle aledaña	0:00:40	Traslado
15:10:50	15:12:30	Esperando cuadrilla detalle final.	0:01:40	Nivelación de material
15:12:30	15:17:19	Detallando inicio con banquetta.	0:04:49	Nivelación de material
15:17:19	15:18:00	Ajustando extensiones y plancha	0:00:41	Nivelación de equipo
15:18:00	15:18:58	Alto. Abasteciendo material.	0:00:58	Manejo de materiales
15:18:58	15:19:25	Movimiento. Pavimentando.	0:00:27	Trabajo directo
15:19:25	15:19:53	Alto. Detallando inicio.	0:00:28	Nivelación de material
15:19:53	15:23:25	Movimiento. Pavimentando.	0:03:32	Trabajo directo
15:23:25	15:23:41	Alto. Detallando.	0:00:16	Nivelación de material
15:23:41	15:30:25	Movimiento. Pavimentando.	0:06:44	Trabajo directo

15:30:25	15:31:21	Alto. Limpiando tolva.	0:00:56	Manejo de materiales
15:31:21	15:31:35	Movimiento. Pavimentando.	0:00:14	Trabajo directo
15:31:35	15:35:00	Fin de tramo, levanta plancha, esperando detalle final.	0:03:25	Nivelación de material

OBRA: Pavimentación de Calle Fracc. S.K.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación 4 cm espesor
 MAQUINARIA: BLAW- KNOX
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 31
 FECHA: Lunes 12 de febrero de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:36:48
 HORA FIN: 13:00:19

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO:
 595.1 m²
 23.804 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:36:48	11:54:40	Arranca calentando maquinaria	0:17:52	Nivelación de equipo
11:54:40	11:56:10	Traslado	0:01:30	Traslado
11:56:10	11:58:51	Ajustando extensiones y plancha	0:02:41	Nivelación de equipo
11:58:51	12:00:20	Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales
12:00:20	12:06:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:05:45	Trabajo directo
12:06:05	12:09:04	ALTO. Abasteciendo maquina	0:02:59	Manejo de materiales
12:09:04	12:13:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:01	Trabajo directo
12:13:05	12:28:36	ALTO. Caída de material	0:15:31	Esperas
12:28:36	12:31:27	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:51	Trabajo directo
12:31:27	12:33:00	detallando pozo	0:01:33	Nivelación de material
12:33:00	12:35:41	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:41	Trabajo directo
12:35:41	12:39:05	Alto. Detallando imperfecciones	0:03:24	Nivelación de material
12:39:05	12:40:40	ALTO. Abasteciendo maquina	0:01:35	Manejo de materiales
12:40:40	12:44:18	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:38	Trabajo directo
12:44:18	12:45:20	ALTO. Abasteciendo maquina	0:01:02	Manejo de materiales
12:45:20	12:47:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo
12:47:10	12:47:55	ALTO. Detallando imperfecciones	0:00:45	Nivelación de material
12:47:55	12:51:02	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:07	Trabajo directo
12:51:02	12:54:29	Limpiando tolva	0:03:27	Manejo de materiales
12:54:29	13:00:19	Traslado	0:05:50	Traslado

OBRA: Pavimentación de Fracc. SK

PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación espesor 4 cm suelto

MAQUINARIA: BLAW- KNOX

OPERADOR: Orlando

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de fraccionamiento, con banquetas, sin cableado aéreo, fácil acceso, la pavimentadora se abastece con góndolas

No. DE OBSERVACION: 32

FECHA: Martes 13 de febrero de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 10:18:35

HORA FIN: 12:45:06

CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO:

1198.39 m²

47.94 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:18:35	10:37:25	Arranca, calentando máquina.	0:18:50	Nivelación de equipo
10:37:25	10:40:52	Traslado al inicio	0:03:27	Traslado
10:40:52	10:41:11	Ajuste de extensiones y plancha	0:00:19	Nivelación de equipo
10:41:11	10:42:00	Alto. Abasteciendo material	0:00:49	Manejo de materiales
10:42:00	10:43:00	Movimiento. Pavimentando.	0:01:00	Trabajo directo
10:43:00	10:45:50	Detallando empate	0:02:50	Nivelación de material
10:45:50	10:49:10	Movimiento. Pavimentando	0:03:20	Trabajo directo
10:49:10	10:51:30	Alto. Abasteciendo material.	0:02:20	Manejo de materiales
10:51:30	11:04:40	Movimiento. Pavimentando	0:13:10	Trabajo directo
11:04:40	11:06:01	Detallando	0:01:21	Nivelación de material
11:06:01	11:13:25	Movimiento. Pavimentando	0:07:24	Trabajo directo
11:13:25	11:17:19	Fin de ala derecha, traslado, cambio de ala	0:03:54	Traslado
11:17:19	11:19:50	Ajuste de extensiones y plancha	0:02:31	Nivelación de equipo
11:19:50	11:47:48	Esperando regreso de góndola	0:27:58	Esperas
11:47:48	11:48:41	Alto. Abasteciendo material	0:00:53	Manejo de materiales
11:48:41	11:49:35	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
11:49:35	12:01:51	Alto. Detallando inicio	0:12:16	Nivelación de material
12:01:51	12:04:01	Movimiento. Pavimentando.	0:02:10	Trabajo directo
12:04:01	12:05:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
12:05:05	12:09:43	Movimiento. Pavimentando	0:04:38	Trabajo directo
12:09:43	12:10:50	Alto. Abasteciendo material	0:01:07	Manejo de materiales
12:10:50	12:14:34	Movimiento. Pavimentando.	0:03:44	Trabajo directo
12:14:34	12:16:15	Alto. Detallando	0:01:41	Nivelación de material
12:16:15	12:21:56	Movimiento. Pavimentando.	0:05:41	Trabajo directo
12:21:56	12:26:14	Alto. Detallando	0:04:18	Nivelación de material
12:26:14	12:31:43	Movimiento. Pavimentando.	0:05:29	Trabajo directo
12:31:43	12:35:50	Alto. Acomodando material en tolva.	0:04:07	Manejo de materiales
12:35:50	12:40:21	Movimiento. Pavimentando.	0:04:31	Trabajo directo
12:40:21	12:45:06	Fin de material. Traslado a resguardo	0:04:45	Traslado

OBRA: Calle de privada residencial		No. DE OBSERVACION: 33		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto		FECHA: Viernes 16 de Feb de 2017		
MAQUINARIA: CAT AP-1000		OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR: MANUEL M.		HORA INICIO:		
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas, guarnición y registros pluviales, cableado aéreo denso, la finisher se abastece con volquetes		HORA FIN:		
		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:		
		1118	m ²	
		55.9	m ³	
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:26:00	10:55:00	Arranca finisher, calentando máquina.	0:29:00	Nivelación de equipo
10:55:00	11:15:24	Trazando línea	0:20:24	Elementos Auxiliares
11:15:24	11:21:10	Traslado a calle.	0:05:46	Traslado
11:21:10	11:25:55	Ajustando extensiones y planchas.	0:04:45	Nivelación de equipo
11:25:55	11:29:15	Esperando camión.	0:03:20	Esperas
11:29:15	11:30:50	Alto. Abasteciendo material.	0:01:35	Manejo de materiales
11:30:50	11:31:26	Movimiento. Pavimentando.	0:00:36	Trabajo directo
11:31:26	11:33:42	Detallando inicio.	0:02:16	Nivelación de material
11:33:42	11:35:14	Movimiento. Pavimentando.	0:01:32	Trabajo directo
11:35:14	11:36:05	Detallando	0:00:51	Nivelación de material
11:36:05	11:37:59	Movimiento. Pavimentando.	0:01:54	Trabajo directo
11:37:59	11:38:40	Detallando	0:00:41	Nivelación de material
11:38:40	11:41:15	Movimiento. Pavimentando.	0:02:35	Trabajo directo
11:41:15	11:41:42	Alto. Abasteciendo material.	0:00:27	Manejo de materiales
11:41:42	11:43:39	Movimiento. Pavimentando.	0:01:57	Trabajo directo
11:43:39	11:44:12	Detallando	0:00:33	Nivelación de material
11:44:12	11:44:54	Movimiento. Pavimentando.	0:00:42	Trabajo directo
11:44:54	11:47:51	Alto. Esperando volquete.	0:02:57	Esperas
11:47:51	11:48:33	Abasteciendo material	0:00:42	Manejo de materiales
11:48:33	11:49:11	Movimiento. Pavimentando.	0:00:38	Trabajo directo
11:49:11	11:49:53	Alto. Detallando.	0:00:42	Nivelación de material
11:49:53	11:52:03	Movimiento. Pavimentando.	0:02:10	Trabajo directo
11:52:03	11:52:34	Alto. Abasteciendo material.	0:00:31	Manejo de materiales
11:52:34	11:54:51	Movimiento. Pavimentando.	0:02:17	Trabajo directo
11:54:51	11:55:21	Alto. Detallando.	0:00:30	Nivelación de material
11:55:21	11:57:48	Movimiento. Pavimentando.	0:02:27	Trabajo directo
11:57:48	11:58:12	Alto. Abasteciendo material.	0:00:24	Manejo de materiales
11:58:12	12:00:05	Movimiento. Pavimentando.	0:01:53	Trabajo directo
12:00:05	12:04:41	Detallando final de Ala	0:04:36	Nivelación de material
12:04:41	12:09:32	Traslado cambio de Ala	0:04:51	Traslado
12:09:32	12:10:46	Ajustando extensiones y planchas.	0:01:14	Nivelación de equipo
12:10:46	12:12:49	Esperando camión.	0:02:03	Esperas
12:12:49	12:13:39	Abasteciendo material	0:00:50	Manejo de materiales
12:13:39	12:14:08	Movimiento. Pavimentando.	0:00:29	Trabajo directo
12:14:08	12:14:41	Detallando inicio.	0:00:33	Nivelación de material
12:14:41	12:16:58	Movimiento. Pavimentando.	0:02:17	Trabajo directo
12:16:58	12:17:49	Detallando.	0:00:51	Nivelación de material
12:17:49	12:20:11	Movimiento. Pavimentando.	0:02:22	Trabajo directo

12:20:11	12:23:27	Detallando.	0:03:16	Nivelación de material
12:23:27	12:24:05	Alto. Abasteciendo material.	0:00:38	Manejo de materiales
12:24:05	12:26:19	Movimiento. Pavimentando.	0:02:14	Trabajo directo
12:26:19	12:28:03	Alto. Abasteciendo material.	0:01:44	Manejo de materiales
12:28:03	12:30:04	Movimiento. Pavimentando.	0:02:01	Trabajo directo
12:30:04	12:32:05	Esperando camión.	0:02:01	Esperas
12:32:05	12:32:43	Abasteciendo material	0:00:38	Manejo de materiales
12:32:43	12:35:49	Movimiento. Pavimentando.	0:03:06	Trabajo directo
12:35:49	12:37:51	Detallando.	0:02:02	Nivelación de material
12:37:51	12:40:21	Movimiento. Pavimentando.	0:02:30	Trabajo directo
12:40:21	12:41:03	Alto. Abasteciendo material.	0:00:42	Manejo de materiales
12:41:03	12:44:12	Movimiento. Pavimentando.	0:03:09	Trabajo directo
12:44:12	12:44:58	Detallando.	0:00:46	Nivelación de material
12:44:58	12:45:17	Movimiento. Pavimentando.	0:00:19	Trabajo directo
12:45:17	12:50:12	Detallando final	0:04:55	Nivelación de material
12:50:12	12:55:04	Movimiento a resguardo.	0:04:52	Traslado

OBRA: Pavimentación de Fraccionamiento SK
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: Black Knox
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 34
 FECHA: Viernes 2 de marzo de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:56:00
 HORA FIN: 15:09:43

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 942.75 m²
 47.1375 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:56:00	12:20:00	Arranca, calentando maquina	0:24:00	Nivelación de equipo
12:20:00	12:24:41	Traslado al tramo.	0:04:41	Traslado
12:24:41	12:32:00	Alto. Esperando poreo de tramo.	0:07:19	Esperas
12:32:00	12:35:00	Alto. Abasteciendo material.	0:03:00	Manejo de materiales
12:35:00	12:35:30	Traslado al tramo.	0:00:30	Traslado
12:35:30	12:38:45	Alto. Ajustando extensiones.	0:03:15	Nivelación de equipo
12:38:45	12:43:12	Movimiento. Pavimentando.	0:04:27	Trabajo directo
12:43:12	12:48:14	Alto. Esperando camión.	0:05:02	Esperas
12:48:14	12:49:40	Alto. Abasteciendo material.	0:01:26	Manejo de materiales
12:49:40	12:53:35	Movimiento. Pavimentando.	0:03:55	Trabajo directo
12:53:35	12:54:06	Alto. Detallando.	0:00:31	nivelación de material
12:54:06	12:56:48	Movimiento. Pavimentando.	0:02:42	Trabajo directo
12:56:48	12:57:49	Alto. Esperando camión.	0:01:01	Esperas
12:57:49	12:58:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:41	Manejo de materiales
12:58:30	13:03:57	Movimiento. Pavimentando.	0:05:27	Traslado
13:03:57	13:04:12	Alto. Detallando.	0:00:15	nivelación de material
13:04:12	13:07:35	Movimiento. Pavimentando.	0:03:23	Trabajo directo
13:07:35	13:09:54	Alto. Fin de ala derecha. Detallando final	0:02:19	nivelación de material
13:09:54	13:12:30	Traslado a otra ala.	0:02:36	Traslado
13:12:30	13:16:00	Ajustando extensiones.	0:03:30	Nivelación de equipo

13:16:00	13:18:00	Esperando camión.	0:02:00	Esperas
13:18:00	13:18:45	Alto. Abasteciendo material.	0:00:45	Manejo de materiales
13:18:45	13:20:18	Movimiento. Pavimentando.	0:01:33	Traslado
13:20:18	13:20:51	Alto. Abasteciendo material.	0:00:33	Manejo de materiales
13:20:51	13:22:23	Movimiento. Pavimentando.	0:01:32	Traslado
13:22:23	13:23:00	Alto. Caída de material.	0:00:37	Esperas
13:23:00	13:24:38	Movimiento. Pavimentando.	0:01:38	Traslado
13:24:38	13:24:49	Alto. Detallando.	0:00:11	nivelación de material
13:24:49	13:26:48	Movimiento. Pavimentando.	0:01:59	Traslado
13:26:48	13:27:55	Alto. Abasteciendo material.	0:01:07	Manejo de materiales
13:27:55	13:30:44	Movimiento. Pavimentando.	0:02:49	Traslado
13:30:44	14:14:14	Alto. Hora de comida.	0:43:30	
14:14:14	14:15:09	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
14:15:09	14:18:07	Movimiento. Pavimentando.	0:02:58	Traslado
14:18:07	14:18:30	Alto. Detallando.	0:00:23	nivelación de material
14:18:30	14:19:46	Movimiento. Pavimentando.	0:01:16	Traslado
14:19:46	14:33:05	Alto. Se agota material. Esperando camión.	0:13:19	Esperas
14:33:05	14:33:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:25	Manejo de materiales
14:33:30	14:33:55	Movimiento. Pavimentando.	0:00:25	Traslado
14:33:55	14:34:31	Alto. Abasteciendo material.	0:00:36	Manejo de materiales
14:34:31	14:37:00	Movimiento. Pavimentando.	0:02:29	Trabajo directo
14:37:00	14:37:45	Alto. Detallando.	0:00:45	nivelación de material
14:37:45	14:39:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:20	Manejo de materiales
14:39:05	14:45:12	Movimiento. Pavimentando.	0:06:07	Trabajo directo
14:45:12	14:55:45	Alto. Se agota material. Esperando camión.	0:10:33	Esperas
14:55:45	14:56:37	Alto. Abasteciendo material.	0:00:52	Manejo de materiales
14:56:37	14:57:12	Movimiento. Pavimentando.	0:00:35	Trabajo directo
14:57:12	14:57:21	Alto. Detallando.	0:00:09	nivelación de material
14:57:21	15:01:50	Movimiento. Pavimentando.	0:04:29	Trabajo directo
15:01:50	15:03:41	Alto. Detallando.	0:01:51	nivelación de material
15:03:41	15:05:20	Movimiento. Pavimentando.	0:01:39	Trabajo directo
15:05:20	15:06:10	Alto. Termina tramo. Detallando final.	0:00:50	nivelación de material
15:06:10	15:09:43	Traslado a resguardo	0:03:33	Traslado

OBRA: Pavimentación de fracc.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta 5cm. compacto
 MAQUINARIA: Finisher Barber Green
 OPERADOR: Aurelio
 CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de Fraccionamiento, con banquetas en las zonas rectas
 sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con
 volquetes

No. DE OBSERVACION: 35
 FECHA: Jueves 15 de marzo
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO:
 HORA FIN:

CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO: 28 m³
 560 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
14:34:37	14:49:32	Arranca maquina calentando	0:14:55	Nivelación de equipo
14:49:32	14:53:12	Traslado al inicio	0:03:40	Traslado
14:53:12	14:56:42	Ajustando extensiones	0:03:30	Nivelación de equipo
14:56:42	14:57:50	Movimiento pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
14:57:50	14:58:36	Alto Abasteciendo	0:00:46	Manejo de materiales
14:58:36	15:00:06	Movimiento pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
15:00:06	15:00:50	Alto Abasteciendo	0:00:44	Manejo de materiales
15:00:50	15:02:05	Movimiento pavimentando	0:01:15	Trabajo directo
15:02:05	15:02:55	Alto. Detallando	0:00:50	Nivelación de material
15:02:55	15:03:49	Movimiento pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
15:03:49	15:04:30	Abasteciendo	0:00:41	Manejo de materiales
15:04:30	15:05:49	Movimiento pavimentando	0:01:19	Trabajo directo
15:05:49	15:06:01	Alto. Detallando	0:00:12	Nivelación de material
15:06:01	15:07:20	Movimiento pavimentando	0:01:19	Trabajo directo
15:07:20	15:07:33	Alto. Detallando.	0:00:13	Nivelación de material
15:07:33	15:08:42	Movimiento pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
15:08:42	15:08:59	Alto. Detallando.	0:00:17	Nivelación de material
15:08:59	15:09:18	Movimiento pavimentando	0:00:19	Trabajo directo
15:09:18	15:10:13	Alto. Detallando	0:00:55	Nivelación de material
15:10:13	15:10:36	Movimiento pavimentando	0:00:23	Trabajo directo
15:10:36	15:11:15	Alto. Detallando	0:00:39	Nivelación de material
15:11:15	15:12:45	Movimiento pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
15:12:45	15:27:12	Se agota material, esperando volquete	0:14:27	Esperas
15:27:12	15:27:40	Alto Abasteciendo	0:00:28	Manejo de materiales
15:27:40	15:29:11	Movimiento pavimentando	0:01:31	Trabajo directo
15:29:11	15:29:30	Alto detallando	0:00:19	Nivelación de material
15:29:30	15:30:58	Movimiento pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
15:30:58	15:31:40	Abasteciendo	0:00:42	Manejo de materiales
15:31:40	15:33:17	Movimiento pavimentando	0:01:37	Trabajo directo
15:33:17	15:33:49	Detallando	0:00:32	Nivelación de material
15:33:49	15:35:10	Movimiento pavimentando	0:01:21	Trabajo directo
15:35:10	15:35:50	Abasteciendo	0:00:40	Manejo de materiales
15:35:50	15:37:14	Movimiento pavimentando	0:01:24	Trabajo directo
15:37:14	15:37:51	Alto detallando	0:00:37	Nivelación de material
15:37:51	15:39:49	Movimiento pavimentando	0:01:58	Trabajo directo
15:39:49	15:40:32	Alto Abasteciendo	0:00:43	Manejo de materiales
15:40:32	15:43:07	Movimiento pavimentando	0:02:35	Trabajo directo

15:43:07	15:44:13	Alto detallando	0:01:06	Nivelación de material
15:44:13	15:46:33	Movimiento pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
15:46:33	15:48:50	Detallando	0:02:17	Nivelación de material
15:48:50	15:54:10	Traslado a resguardo	0:05:20	Traslado

OBRA: Pavimentación calle de fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación 5 cm compacto

MAQUINARIA: Finisher Barber Green

OPERADOR: Aurelio

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas en las zonas rectas.

Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquetes

No. DE OBSERVACION: 36

FECHA: Martes 20 de marzo de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 10:04:53

HORA FIN: 12:03:37

CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO: 40 m³
800 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:04:53	10:26:43	Arranca maquinaria, calentando	0:21:50	Nivelación de equipo
10:26:43	10:31:33	Traslado al inicio de obra	0:04:50	Traslado
10:31:33	10:33:27	Ajustando extensiones y plancha	0:01:54	Nivelación de equipo
10:33:27	10:34:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:53	Manejo de materiales
10:34:20	10:36:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:55	Trabajo directo
10:36:15	10:36:58	Alto. Detallando.	0:00:43	Nivelación de material
10:36:58	10:38:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:47	Trabajo directo
10:38:45	10:39:00	Alto. Abasteciendo material.	0:00:15	Manejo de materiales
10:39:00	10:39:19	Movimiento. Pavimentando	0:00:19	Trabajo directo
10:39:19	10:40:11	Alto. Detallando.	0:00:52	Nivelación de material
10:40:11	10:42:15	Movimiento. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo
10:42:15	10:43:10	Alto. Abasteciendo material.	0:00:55	Manejo de materiales
10:43:10	10:45:07	Movimiento. Pavimentando	0:01:57	Trabajo directo
10:45:07	10:45:32	Alto. Abasteciendo material.	0:00:25	Manejo de materiales
10:45:32	10:47:07	Movimiento. Pavimentando	0:01:35	Trabajo directo
10:47:07	10:48:05	Alto. Detallando.	0:00:58	Nivelación de material
10:48:05	10:49:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:10	Trabajo directo
10:49:15	10:52:13	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:58	Esperas
10:52:13	10:53:05	Alto. Abasteciendo material.	0:00:52	Manejo de materiales
10:53:05	10:53:57	Movimiento. Pavimentando	0:00:52	Trabajo directo
10:53:57	10:54:32	Alto. Detallando.	0:00:35	Nivelación de material
10:54:32	10:55:48	Movimiento. Pavimentando	0:01:16	Trabajo directo
10:55:48	10:56:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:52	Manejo de materiales
10:56:40	10:58:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:56	Trabajo directo
10:58:36	10:59:23	Alto. Detallando.	0:00:47	Nivelación de material
10:59:23	10:59:51	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
10:59:51	11:01:23	Alto. Detallando final.	0:01:32	Nivelación de material
11:01:23	11:05:43	Traslado cambio de ala.	0:04:20	Traslado
11:05:43	11:06:29	Ajustando extensiones y plancha	0:00:46	Nivelación de equipo
11:06:29	11:07:20	Alto. Abasteciendo material.	0:00:51	Manejo de materiales

11:07:20	11:08:21	Movimiento. Pavimentando	0:01:01	Trabajo directo
11:08:21	11:09:33	Alto. Detallando	0:01:12	Nivelación de material
11:09:33	11:11:47	Movimiento. Pavimentando	0:02:14	Trabajo directo
11:11:47	11:12:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:43	Manejo de materiales
11:12:30	11:13:38	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
11:13:38	11:14:23	Alto. Abasteciendo material.	0:00:45	Manejo de materiales
11:14:23	11:15:19	Movimiento. Pavimentando	0:00:56	Trabajo directo
11:15:19	11:17:48	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:02:29	Esperas
11:17:48	11:18:39	Alto. Abasteciendo material.	0:00:51	Manejo de materiales
11:18:39	11:20:43	Movimiento. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo
11:20:43	11:21:37	Alto. Detallando.	0:00:54	Nivelación de material
11:21:37	11:23:23	Movimiento. Pavimentando	0:01:46	Trabajo directo
11:23:23	11:24:11	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
11:24:11	11:25:51	Movimiento. Pavimentando	0:01:40	Trabajo directo
11:25:51	11:26:38	Alto. Detallando.	0:00:47	Nivelación de material
11:26:38	11:28:29	Movimiento. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
11:28:29	11:29:22	Alto. Abasteciendo material.	0:00:53	Manejo de materiales
11:29:22	11:31:51	Movimiento. Pavimentando	0:02:29	Trabajo directo
11:31:51	11:33:49	Alto. Detallando.	0:01:58	Nivelación de material
11:33:49	11:34:15	Alto. Abasteciendo material.	0:00:26	Manejo de materiales
11:34:15	11:36:17	Movimiento. Pavimentando	0:02:02	Trabajo directo
11:36:17	11:47:31	Alto. Caída de material	0:11:14	Esperas
11:47:31	11:48:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
11:48:36	11:54:43	Alto. Detallando final.	0:06:07	Nivelación de material
11:54:43	11:58:43	Acomodo material en tolva	0:04:00	Manejo de materiales
11:58:43	12:03:37	Traslado a resguardo	0:04:54	Traslado

OBRA: Lateral de periférico
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Angel

No. DE OBSERVACION: 37
 FECHA: Miércoles 21 de marzo de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:02:13

CONDICIONES DEL LUGAR:

Lateral de periférico, con guarnición, zonas rectas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con
 volquetes

HORA FIN: 13:48:33
 CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO: 56 m³

800 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:02:13	11:17:15	Calentando maquinaria	0:15:02	Nivelación de equipo
11:17:15	11:20:11	Traslado a tramo	0:02:56	Traslado
11:20:11	11:33:00	Calentando maquinaria	0:12:49	Nivelación de equipo
11:33:00	11:34:48	Ajustando extensiones	0:01:48	Nivelación de equipo
11:34:48	11:35:26	Abasteciendo	0:00:38	Manejo de materiales
11:35:26	11:37:05	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
11:37:05	11:38:55	ALTO. Detallando inicio	0:01:50	Nivelación de material
11:38:55	11:40:41	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:46	Trabajo directo

11:40:41	11:41:28	ALTO. Reabasteciendo material	0:00:47	Manejo de materiales
11:41:28	11:47:16	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:05:48	Trabajo directo
11:47:16	12:00:32	Alto. Se agota material esperando volquete	0:13:16	Esperas
12:00:32	12:01:27	Abasteciendo	0:00:55	Manejo de materiales
12:01:27	12:04:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:48	Trabajo directo
12:04:15	12:05:33	Alto. Detallando	0:01:18	Nivelación de material
12:05:33	12:08:57	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:24	Trabajo directo
12:08:57	12:09:36	Abasteciendo	0:00:39	Manejo de materiales
12:09:36	12:13:48	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:12	Trabajo directo
12:13:48	12:19:55	Alto. Detallando final	0:06:07	Nivelación de material
12:19:55	12:27:48	Traslado, cambio de ala	0:07:53	Traslado
12:27:48	12:29:10	Ajustando plancha y extensiones	0:01:22	Nivelación de equipo
12:29:10	12:40:39	Esperando volquete	0:11:29	Esperas
12:40:39	12:41:27	Alto. Abasteciendo material	0:00:48	Manejo de materiales
12:41:27	12:43:11	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:44	Trabajo directo
12:43:11	12:45:05	Alto. Detallando inicio	0:01:54	Nivelación de material
12:45:05	12:48:33	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:28	Trabajo directo
12:48:33	12:50:15	Alto. Abasteciendo material	0:01:42	Manejo de materiales
12:50:15	12:53:31	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:16	Trabajo directo
12:53:31	13:02:21	Alto. Se agota material esperando volquete	0:08:50	Esperas
13:02:21	13:03:30	Abasteciendo	0:01:09	Manejo de materiales
13:03:30	13:05:09	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
13:05:09	13:08:12	detallando	0:03:03	Nivelación de material
13:08:12	13:10:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:03	Trabajo directo
13:10:15	13:11:05	Abasteciendo	0:00:50	Manejo de materiales
13:11:05	13:23:11	Alto. Caída de material	0:12:06	Esperas
13:23:11	13:30:43	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:32	Trabajo directo
13:30:43	13:38:15	Alto. Detallando final.	0:07:32	Nivelación de material
13:38:15	13:43:42	Limpiando material de tolva	0:05:27	Manejo de materiales
13:43:42	13:48:33	Traslado a resguardo	0:04:51	Traslado

OBRA: Lateral de periférico
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR:

No. DE OBSERVACION: 38
 FECHA: Jueves 22 de marzo de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO:

CONDICIONES DEL LUGAR:

Lateral de periférico, con guarnición, zonas rectas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquetes

HORA FIN:

CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO: 70 m³

1400 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:57:42	10:17:20	Arranca, calentando maquinaria	0:19:38	Nivelación de equipo
10:17:20	10:19:11	Traslado al inicio del tramo	0:01:51	Traslado
10:19:11	10:21:15	Ajuste de extensiones y planchas	0:02:04	Nivelación de equipo
10:21:15	10:22:56	Esperando volquete	0:01:41	Esperas

10:22:56	10:24:04	Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
10:24:04	10:25:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:32	Trabajo directo
10:25:36	10:26:52	Alto. Detallando inicio	0:01:16	Nivelación de material
10:26:52	10:27:43	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
10:27:43	10:28:23	Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
10:28:23	10:30:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:52	Trabajo directo
10:30:15	10:31:09	detallando	0:00:54	Nivelación de material
10:31:09	10:33:22	Movimiento. Pavimentando	0:02:13	Trabajo directo
10:33:22	10:34:55	detallando	0:01:33	Nivelación de material
10:34:55	10:37:22	Movimiento. Pavimentando	0:02:27	Trabajo directo
10:37:22	10:38:04	Abasteciendo material	0:00:42	Manejo de materiales
10:38:04	10:38:38	Movimiento. Pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
10:38:38	10:42:11	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:03:33	Esperas
10:42:11	10:43:19	Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
10:43:19	10:44:15	Movimiento. Pavimentando	0:00:56	Trabajo directo
10:44:15	10:45:43	detallando	0:01:28	Nivelación de material
10:45:43	10:46:57	Movimiento. Pavimentando	0:01:14	Trabajo directo
10:46:57	10:47:55	Abasteciendo material	0:00:58	Manejo de materiales
10:47:55	10:50:39	Movimiento. Pavimentando	0:02:44	Trabajo directo
10:50:39	10:51:28	detallando	0:00:49	Nivelación de material
10:51:28	10:53:29	Movimiento. Pavimentando	0:02:01	Trabajo directo
10:53:29	10:53:57	Abasteciendo material	0:00:28	Manejo de materiales
10:53:57	10:55:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo
10:55:10	10:56:19	detallando	0:01:09	Nivelación de material
10:56:19	10:57:27	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
10:57:27	11:04:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:06:49	Esperas
11:04:16	11:05:39	Abasteciendo material	0:01:23	Manejo de materiales
11:05:39	11:07:13	Movimiento. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
11:07:13	11:08:55	detallando	0:01:42	Nivelación de material
11:08:55	11:10:36	Movimiento. Pavimentando	0:01:41	Trabajo directo
11:10:36	11:11:39	Abasteciendo material	0:01:03	Manejo de materiales
11:11:39	11:13:02	Movimiento. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
11:13:02	11:27:51	Alto. Detallando final del ala.	0:14:49	Nivelación de material
11:27:51	11:32:11	Traslado, cambio de ala.	0:04:20	Traslado
11:32:11	11:33:47	Ajuste de extensiones y planchas	0:01:36	Nivelación de equipo
11:33:47	11:40:04	Esperando volquete	0:06:17	Esperas
11:40:04	11:41:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:06	Trabajo directo
11:41:10	11:43:28	Alto. Detallando inicio	0:02:18	Nivelación de material
11:43:28	11:44:37	Movimiento. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
11:44:37	11:45:13	Abasteciendo material	0:00:36	Manejo de materiales
11:45:13	11:47:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:58	Trabajo directo
11:47:11	12:01:33	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:14:22	Esperas
12:01:33	12:02:38	Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
12:02:38	12:04:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:32	Trabajo directo
12:04:10	12:05:49	detallando	0:01:39	Nivelación de material
12:05:49	12:07:39	Movimiento. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo

12:07:39	12:08:11	Abasteciendo material	0:00:32	Manejo de materiales
12:08:11	12:10:41	Movimiento. Pavimentando	0:02:30	Trabajo directo
12:10:41	12:12:21	detallando	0:01:40	Nivelación de material
12:12:21	12:12:52	Abasteciendo material	0:00:31	Manejo de materiales
12:12:52	12:15:07	Movimiento. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
12:15:07	12:15:43	Abasteciendo material	0:00:36	Manejo de materiales
12:15:43	12:17:13	Movimiento. Pavimentando	0:01:30	Trabajo directo
12:17:13	12:21:15	detallando	0:04:02	Nivelación de material
12:21:15	12:37:49	Impregnando tramo faltante	0:16:34	Esperas
12:37:49	13:37:49	hora de comida	1:00:00	
13:37:49	14:03:25	Esperando volquete	0:25:36	Esperas
14:03:25	14:04:58	Abasteciendo material	0:01:33	Manejo de materiales
14:04:58	14:05:37	Movimiento. Pavimentando	0:00:39	Trabajo directo
14:05:37	14:07:02	detallando	0:01:25	Nivelación de material
14:07:02	14:10:12	Movimiento. Pavimentando	0:03:10	Trabajo directo
14:10:12	14:11:17	Abasteciendo material	0:01:05	Manejo de materiales
14:11:17	14:13:55	Movimiento. Pavimentando	0:02:38	Trabajo directo
14:13:55	14:15:16	detallando	0:01:21	Nivelación de material
14:15:16	14:16:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
14:16:19	14:17:23	Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
14:17:23	14:18:41	Movimiento. Pavimentando	0:01:18	Trabajo directo
14:18:41	14:20:55	acomodando material en tolva	0:02:14	Manejo de materiales
14:20:55	14:21:27	Movimiento. Pavimentando	0:00:32	Trabajo directo
14:21:27	14:33:31	detallando final	0:12:04	Nivelación de material
14:33:31	14:38:07	Traslado a resguardo	0:04:36	Traslado

OBRA: Pavimentación Fraccionamiento S.K.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: Black Knox
 OPERADOR: Orlando

No. DE OBSERVACION: 39
 FECHA: Viernes 23 de marzo de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO: 11:41:17

HORA FIN: 14:34:22

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas, Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con góndolas

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

796 m²

39.8 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:41:17	11:51:55	Arranca, calentando	0:10:38	Nivelación de equipo
11:51:55	11:54:15	Traslado al inicio	0:02:20	Traslado
11:54:15	11:56:19	ajustando planchas y extensiones	0:02:04	Nivelación de equipo
11:56:19	12:01:23	Esperando góndola	0:05:04	Esperas
12:01:23	12:03:28	abasteciendo material	0:02:05	Manejo de materiales
12:03:28	12:04:51	Movimiento. Pavimentando	0:01:23	Trabajo directo
12:04:51	12:08:11	Detallando inicio	0:03:20	Nivelación de material
12:08:11	12:09:11	abasteciendo material	0:01:00	Manejo de materiales
12:09:11	12:12:33	Movimiento. Pavimentando	0:03:22	Trabajo directo
12:12:33	12:13:17	Detallando	0:00:44	Nivelación de material
12:13:17	12:17:44	Movimiento. Pavimentando	0:04:27	Trabajo directo

12:17:44	12:18:57	abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
12:18:57	12:24:07	Movimiento. Pavimentando	0:05:10	Trabajo directo
12:24:07	12:27:53	Detallando	0:03:46	Nivelación de material
12:27:53	12:28:23	abasteciendo material	0:00:30	Manejo de materiales
12:28:23	12:31:14	Movimiento. Pavimentando	0:02:51	Trabajo directo
12:31:14	12:31:58	abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
12:31:58	12:35:02	Movimiento. Pavimentando	0:03:04	Trabajo directo
12:35:02	12:47:25	Detallando final de ala.	0:12:23	Nivelación de material
12:47:25	12:51:47	Traslado, cambio de ala.	0:04:22	Traslado
12:51:47	12:55:03	ajustando planchas y extensiones	0:03:16	Nivelación de equipo
12:55:03	13:50:50	Hora de comida	0:55:47	
13:50:50	13:52:15	abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
13:52:15	13:55:49	Movimiento. Pavimentando	0:03:34	Trabajo directo
13:55:49	13:57:53	Detallando inicio	0:02:04	Nivelación de material
13:57:53	13:59:50	Movimiento. Pavimentando	0:01:57	Trabajo directo
13:59:50	14:01:09	abasteciendo material	0:01:19	Manejo de materiales
14:01:09	14:04:16	Movimiento. Pavimentando	0:03:07	Trabajo directo
14:04:16	14:05:30	Detallando	0:01:14	Nivelación de material
14:05:30	14:08:37	Movimiento. Pavimentando	0:03:07	Trabajo directo
14:08:37	14:09:25	abasteciendo material	0:00:48	Manejo de materiales
14:09:25	14:12:55	Movimiento. Pavimentando	0:03:30	Trabajo directo
14:12:55	14:15:16	Detallando	0:02:21	Nivelación de material
14:15:16	14:16:02	abasteciendo material	0:00:46	Manejo de materiales
14:16:02	14:19:18	Movimiento. Pavimentando	0:03:16	Trabajo directo
14:19:18	14:19:55	abasteciendo material	0:00:37	Manejo de materiales
14:19:55	14:21:29	Movimiento. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
14:21:29	14:32:10	Detallando final de ala.	0:10:41	Nivelación de material
14:32:10	14:34:22	Traslado a resguardo	0:02:12	Traslado

OBRA: Pavimentación Privada
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación, carpeta 5
 cm suelto
 MAQUINARIA: Finisher Barber Green
 OPERADOR: Aurelio

No. DE OBSERVACION: 40

FECHA: Lunes 26 de Marzo de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO:

HORA FIN:

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas en las zonas rectas.
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con
 volquete

CANTIDAD DE TRABAJO

COMPLETADO:

1400 m²

70 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:21:15	10:44:19	Arranca, calentando	0:23:04	Nivelación de equipo
10:44:19	10:47:56	Traslado a inicio de la obra	0:03:37	Traslado
10:47:56	10:50:15	Ajuste de planchas y extensiones	0:02:19	Nivelación de equipo
10:50:15	10:53:55	Esperando volquete	0:03:40	Esperas
10:53:55	10:55:37	Abasteciendo material	0:01:42	Manejo de materiales
10:55:37	10:57:41	Movimiento. Pavimentando	0:02:04	Trabajo directo

10:57:41	11:00:48	Detallando	0:03:07	Nivelación de material
11:00:48	11:01:29	Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
11:01:29	11:03:50	Movimiento. Pavimentando	0:02:21	Trabajo directo
11:03:50	11:05:59	Detallando	0:02:09	Nivelación de material
11:05:59	11:06:43	Abasteciendo material	0:00:44	Manejo de materiales
11:06:43	11:09:10	Movimiento. Pavimentando	0:02:27	Trabajo directo
11:09:10	11:12:11	Detallando	0:03:01	Nivelación de material
11:12:11	11:12:45	Movimiento. Pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
11:12:45	11:13:30	Abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
11:13:30	11:14:44	Movimiento. Pavimentando	0:01:14	Trabajo directo
11:14:44	11:20:36	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:05:52	Esperas
11:20:36	11:21:57	Abasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales
11:21:57	11:22:31	Movimiento. Pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
11:22:31	11:23:19	Detallando	0:00:48	Nivelación de material
11:23:19	11:24:37	Movimiento. Pavimentando	0:01:18	Trabajo directo
11:24:37	11:25:13	Abasteciendo material	0:00:36	Manejo de materiales
11:25:13	11:28:16	Movimiento. Pavimentando	0:03:03	Trabajo directo
11:28:16	11:29:10	Detallando	0:00:54	Nivelación de material
11:29:10	11:31:39	Movimiento. Pavimentando	0:02:29	Trabajo directo
11:31:39	11:32:20	Abasteciendo material	0:00:41	Manejo de materiales
11:32:20	11:33:29	Movimiento. Pavimentando	0:01:09	Trabajo directo
11:33:29	11:37:15	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:03:46	Esperas
11:37:15	11:38:22	Abasteciendo material	0:01:07	Manejo de materiales
11:38:22	11:40:16	Movimiento. Pavimentando	0:01:54	Trabajo directo
11:40:16	11:41:30	Detallando	0:01:14	Nivelación de material
11:41:30	11:43:56	Movimiento. Pavimentando	0:02:26	Trabajo directo
11:43:56	11:59:16	Detallando final de ala	0:15:20	Nivelación de material
11:59:16	12:04:43	Traslado a inicio de la obra	0:05:27	Traslado
12:04:43	12:07:50	Ajuste de planchas y extensiones	0:03:07	Nivelación de equipo
12:07:50	12:10:11	Esperando volquete	0:02:21	Esperas
12:10:11	12:11:36	Abasteciendo material	0:01:25	Manejo de materiales
12:11:36	12:13:21	Movimiento. Pavimentando	0:01:45	Trabajo directo
12:13:21	12:19:11	Detallando inicio	0:05:50	Nivelación de material
12:19:11	12:20:15	Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
12:20:15	12:22:16	Movimiento. Pavimentando	0:02:01	Trabajo directo
12:22:16	12:22:50	Abasteciendo material	0:00:34	Manejo de materiales
12:22:50	12:23:27	Movimiento. Pavimentando	0:00:37	Trabajo directo
12:23:27	12:25:16	Detallando	0:01:49	Nivelación de material
12:25:16	13:00:00	Esperando volquete	0:34:44	Esperas
13:00:00	14:00:00	Hora de comida	1:00:00	
14:00:00	14:38:16	Esperando volquete	0:38:16	Esperas
14:38:16	14:39:40	Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
14:39:40	14:41:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
14:41:19	14:42:34	detallando	0:01:15	Nivelación de material
14:42:34	14:43:19	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
14:43:19	14:44:02	Abasteciendo material	0:00:43	Manejo de materiales
14:44:02	14:46:57	Movimiento. Pavimentando	0:02:55	Trabajo directo

14:46:57	14:47:32	Detallando	0:00:35	Nivelación de material
14:47:32	14:48:26	Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
14:48:26	14:50:48	Movimiento. Pavimentando	0:02:22	Trabajo directo
14:50:48	14:51:20	Abasteciendo material	0:00:32	Manejo de materiales
14:51:20	14:52:25	Movimiento. Pavimentando	0:01:05	Trabajo directo
14:52:25	14:54:36	Detallando	0:02:11	Nivelación de material
14:54:36	15:10:17	Esperando volquete	0:15:41	Esperas
15:10:17	15:11:48	Abasteciendo material	0:01:31	Manejo de materiales
15:11:48	15:12:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
15:12:55	15:13:41	Detallando	0:00:46	Nivelación de material
15:13:41	15:14:22	Movimiento. Pavimentando	0:00:41	Trabajo directo
15:14:22	15:15:02	Abasteciendo material	0:00:40	Manejo de materiales
15:15:02	15:18:24	Movimiento. Pavimentando	0:03:22	Trabajo directo
15:18:24	15:19:38	Detallando	0:01:14	Nivelación de material
15:19:38	15:22:59	Movimiento. Pavimentando	0:03:21	Trabajo directo
15:22:59	15:36:39	Detallando final de ala	0:13:40	Nivelación de material
15:36:39	15:40:27	Traslado a resguardo	0:03:48	Traslado

OBRA: Pavimentación Privada

PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación

MAQUINARIA: Finisher Barber Green

OPERADOR: Aurelio

CARPETA DE 5 CM SUELTO

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas. Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquete

No. DE OBSERVACION: 41

FECHA: Martes 27 de marzo de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO:

HORA FIN:

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

976.9 m²

48.845 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:36:00	11:57:33	Arranca finisher, calentando	0:21:33	Nivelación de equipo
11:57:33	12:00:44	Traslado al inicio del tramo	0:03:11	Traslado
12:00:44	12:05:41	Esperando volquete	0:04:57	Esperas
12:05:41	12:07:10	Abasteciendo material	0:01:29	Manejo de materiales
12:07:10	12:08:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:45	Trabajo directo
12:08:55	12:14:09	Detallando	0:05:14	Nivelación de material
12:14:09	12:15:19	Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
12:15:19	12:17:29	Movimiento. Pavimentando	0:02:10	Trabajo directo
12:17:29	12:18:22	Abasteciendo material	0:00:53	Manejo de materiales
12:18:22	12:20:16	Movimiento. Pavimentando	0:01:54	Trabajo directo
12:20:16	12:24:55	Detallando	0:04:39	Nivelación de material
12:24:55	12:25:47	Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
12:25:47	12:27:22	Movimiento. Pavimentando	0:01:35	Trabajo directo
12:27:22	12:28:18	Abasteciendo material	0:00:56	Manejo de materiales
12:28:18	12:29:12	Movimiento. Pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
12:29:12	12:34:08	Detallando	0:04:56	Nivelación de material
12:34:08	12:39:38	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:05:30	Esperas

12:39:38	12:40:51	Abasteciendo material	0:01:13	Manejo de materiales
12:40:51	12:42:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:20	Trabajo directo
12:42:11	12:43:37	Detallando	0:01:26	Nivelación de material
12:43:37	12:44:29	Abasteciendo material	0:00:52	Manejo de materiales
12:44:29	12:47:16	Movimiento. Pavimentando	0:02:47	Trabajo directo
12:47:16	12:48:10	Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
12:48:10	12:50:11	Movimiento. Pavimentando	0:02:01	Trabajo directo
12:50:11	13:05:55	Detallando	0:15:44	Nivelación de material
13:05:55	13:58:30	Hora de comida	0:52:35	
13:58:30	14:04:19	Traslado, cambio de ala	0:05:49	Traslado
14:04:19	14:10:07	Esperando volquete	0:05:48	Esperas
14:10:07	14:11:23	Abasteciendo material	0:01:16	Manejo de materiales
14:11:23	14:13:38	Movimiento. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
14:13:38	14:20:53	Detallando	0:07:15	Nivelación de material
14:20:53	14:25:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:23	Esperas
14:25:16	14:26:38	Abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
14:26:38	14:28:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:33	Trabajo directo
14:28:11	14:29:02	Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
14:29:02	14:32:14	Movimiento. Pavimentando	0:03:12	Trabajo directo
14:32:14	14:36:19	Detallando	0:04:05	Nivelación de material
14:36:19	14:37:15	Abasteciendo material	0:00:56	Manejo de materiales
14:37:15	14:40:03	Movimiento. Pavimentando	0:02:48	Trabajo directo
14:40:03	14:42:19	Detallando	0:02:16	Nivelación de material
14:42:19	14:43:04	Movimiento. Pavimentando	0:00:45	Trabajo directo
14:43:04	14:55:40	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:12:36	Esperas
14:55:40	14:56:50	Abasteciendo material	0:01:10	Manejo de materiales
14:56:50	14:58:39	Movimiento. Pavimentando	0:01:49	Trabajo directo
14:58:39	14:59:25	Abasteciendo material	0:00:46	Manejo de materiales
14:59:25	15:01:46	Movimiento. Pavimentando	0:02:21	Trabajo directo
15:01:46	15:17:31	Detallando	0:15:45	Nivelación de material
15:17:31	15:22:21	Traslado a resguardo	0:04:50	Traslado

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Ángel Martín
 CARPETA DE 4.5 CM COMPACTO
 CONDICIONES DEL LUGAR:
 Lateral de periférico, con guarnición, zonas rectas
 Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con
 volquetes

FECHA: Jueves 29 de Marzo
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO:
 HORA FIN:
 CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO: 56 m³

1018 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:07:16	11:20:11	Arranca maquinaria, calentando.	0:12:55	Nivelación de equipo
11:20:11	11:26:15	Traslado a inicio de la obra	0:06:04	Traslado
11:26:15	11:31:36	Esperando camión	0:05:21	Esperas
11:31:36	11:34:14	Ajustando planchas y extensiones	0:02:38	Nivelación de equipo
11:34:14	11:35:49	abasteciendo material	0:01:35	Manejo de materiales
11:35:49	11:38:12	Movimiento. Pavimentando	0:02:23	Trabajo directo
11:38:12	11:41:28	Detallando	0:03:16	nivelación de material
11:41:28	11:41:56	abasteciendo material	0:00:28	Manejo de materiales
11:41:56	11:43:49	Movimiento. Pavimentando	0:01:53	Trabajo directo
11:43:49	11:44:22	abasteciendo material	0:00:33	Manejo de materiales
11:44:22	11:47:11	Movimiento. Pavimentando	0:02:49	Trabajo directo
11:47:11	11:50:17	Detallando	0:03:06	nivelación de material
11:50:17	11:52:45	Movimiento. Pavimentando	0:02:28	Trabajo directo
11:52:45	11:56:17	Detallando	0:03:32	nivelación de material
11:56:17	12:01:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:04:59	Esperas
12:01:16	12:02:38	abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
12:02:38	12:04:52	Movimiento. Pavimentando	0:02:14	Trabajo directo
12:04:52	12:07:22	Detallando	0:02:30	nivelación de material
12:07:22	12:08:56	abasteciendo material	0:01:34	Manejo de materiales
12:08:56	12:11:42	Movimiento. Pavimentando	0:02:46	Trabajo directo
12:11:42	12:12:30	abasteciendo material	0:00:48	Manejo de materiales
12:12:30	12:15:11	Movimiento. Pavimentando	0:02:41	Trabajo directo
12:15:11	12:19:21	Detallando	0:04:10	nivelación de material
12:19:21	12:21:13	Movimiento. Pavimentando	0:01:52	Trabajo directo
12:21:13	12:37:10	Detallando	0:15:57	nivelación de material
12:37:10	12:41:49	Traslado. Cambio de ala	0:04:39	Traslado
12:41:49	12:44:29	Ajustando planchas y extensiones	0:02:40	Nivelación de equipo
12:44:29	13:44:29	Hora de comida	1:00:00	
13:44:29	13:51:49	Esperando camión	0:07:20	Esperas
13:51:49	13:53:12	abasteciendo material	0:01:23	Manejo de materiales
13:53:12	13:55:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:58	Trabajo directo
13:55:10	13:59:21	Detallando	0:04:11	nivelación de material
13:59:21	14:01:02	abasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
14:01:02	14:03:17	Movimiento. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
14:03:17	14:05:50	Detallando	0:02:33	nivelación de material
14:05:50	14:07:12	abasteciendo material	0:01:22	Manejo de materiales
14:07:12	14:09:41	Movimiento. Pavimentando	0:02:29	Trabajo directo
14:09:41	14:10:35	abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales

14:10:35	14:13:05	Movimiento. Pavimentando	0:02:30	Trabajo directo
14:13:05	14:14:30	Detallando	0:01:25	nivelación de material
14:14:30	14:14:52	Movimiento. Pavimentando	0:00:22	Trabajo directo
14:14:52	14:17:13	Detallando	0:02:21	nivelación de material
14:17:13	14:29:56	Esperando camión	0:12:43	Esperas
14:29:56	14:31:12	abasteciendo material	0:01:16	Manejo de materiales
14:31:12	14:32:55	Movimiento. Pavimentando	0:01:43	Trabajo directo
14:32:55	14:33:40	abasteciendo material	0:00:45	Manejo de materiales
14:33:40	14:35:47	Movimiento. Pavimentando	0:02:07	Trabajo directo
14:35:47	14:38:05	Detallando	0:02:18	nivelación de material
14:38:05	14:42:12	Movimiento. Pavimentando	0:04:07	Trabajo directo
14:42:12	14:46:22	Detallando	0:04:10	nivelación de material
14:46:22	14:47:56	Movimiento. Pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
14:47:56	14:58:44	Detallando	0:10:48	nivelación de material
14:58:44	15:06:28	Traslado a resguardo	0:07:44	Traslado

OBRA: Acceso a gasolinera
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1055B
 OPERADOR: Angel Martin

No. DE OBSERVACION:

43

FECHA: Martes 3 de abril
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 10:35:50
 HORA FIN: 15:24:32

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle sin banquetas, guarnición o registros pluviales, sin cableado aéreo, la finisher se abastece con volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 1400 m2
 70 m3

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:35:50	10:47:11	Calentando la máquina y plancha	0:11:21	Nivelación de equipo
10:47:11	10:50:11	Traslado a inicio de obra.	0:03:00	Traslado
10:50:11	10:56:20	Calentando la máquina y plancha	0:06:09	Nivelación de equipo
10:56:20	10:58:23	Ajustando extensiones y plancha	0:02:03	Nivelación de equipo
10:58:23	11:06:03	Esperando volquete	0:07:40	Esperas
11:06:03	11:08:44	Abasteciendo material	0:02:41	Manejo de materiales
11:08:44	11:12:33	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:49	Trabajo directo
11:12:33	11:22:37	ALTO. Detallando inicio	0:10:04	nivelación de material
11:22:37	11:27:03	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:04:26	Trabajo directo
11:27:03	11:28:15	ALTO. Reabasteciendo material	0:01:12	Manejo de materiales
11:28:15	11:34:01	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:05:46	Trabajo directo
11:34:01	11:42:19	ALTO. Material agotado. Espera de volquete	0:08:18	Esperas
11:42:19	11:44:05	Abasteciendo material	0:01:46	Manejo de materiales
11:44:05	11:51:36	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:07:31	Trabajo directo
11:51:36	11:52:13	Abasteciendo material	0:00:37	Manejo de materiales
11:52:13	11:58:52	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:06:39	Trabajo directo
11:58:52	12:05:15	ALTO. Material agotado. Espera de volquete	0:06:23	Esperas
12:05:15	12:07:50	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:35	Manejo de materiales
12:07:50	12:14:48	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:06:58	Trabajo directo

12:14:48	12:31:17	ALTO. Detallando fin de ala	0:16:29	nivelación de material
12:31:17	12:38:19	Traslado a siguiente calle	0:07:02	Traslado
12:38:19	12:40:10	Alineando, Ajustando extensiones y plancha	0:01:51	Nivelación de equipo
12:40:10	12:42:19	ALTO. Reabasteciendo material	0:02:09	Manejo de materiales
12:42:19	12:44:17	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:58	Trabajo directo
12:44:17	12:53:11	Alto. Detallando inicio	0:08:54	nivelación de material
12:53:11	12:55:31	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
12:55:31	12:57:03	Detallando	0:01:32	nivelación de material
12:57:03	12:59:30	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:27	Trabajo directo
12:59:30	13:01:02	ALTO. Ajustando extensión	0:01:32	Nivelación de equipo
13:01:02	13:01:39	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:37	Trabajo directo
13:01:39	14:01:39	Hora de comida	1:00:00	
14:01:39	14:15:05	Esperando volquete	0:13:26	Esperas
14:15:05	14:17:49	Alto. Abasteciendo material	0:02:44	Manejo de materiales
14:17:49	14:21:38	Movimiento. Pavimentando	0:03:49	Trabajo directo
14:21:38	14:22:21	Alto. Abasteciendo material	0:00:43	Manejo de materiales
14:22:21	14:32:53	Alto. Detallando	0:10:32	nivelación de material
14:32:53	14:38:41	Movimiento. Pavimentando	0:05:48	Trabajo directo
14:38:41	14:40:05	Alto. Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
14:40:05	14:44:43	Movimiento. Pavimentando	0:04:38	Trabajo directo
14:44:43	14:53:38	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:08:55	Esperas
14:53:38	14:56:01	Alto. Abasteciendo material	0:02:23	Manejo de materiales
14:56:01	15:01:23	Movimiento. Pavimentando	0:05:22	Trabajo directo
15:01:23	15:03:14	Alto. Abasteciendo material	0:01:51	Manejo de materiales
15:03:14	15:08:16	Movimiento. Pavimentando	0:05:02	Trabajo directo
15:08:16	15:09:22	Alto. Abasteciendo material	0:01:06	Manejo de materiales
15:09:22	15:12:59	Movimiento. Pavimentando	0:03:37	Trabajo directo
15:12:59	15:20:19	Detallando	0:07:20	nivelación de material
15:20:19	15:24:32	Se agota material, moviendo a resguardo	0:04:13	Traslado

OBRA: Pavimentación de fraccionamiento

PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación

MAQUINARIA: Finisher Barber Green

OPERADOR: Aurelio

CARPETA DE 4 CM SUELTO

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de Fraccionamiento, con banquetas. Sin cableado aereo,
facil acceso, la finisher se abastece con volquete

No. DE OBSERVACION 44

FECHA: Martes 27 de marzo de 2018

OBSERVADOR: Aaron Pool

HORA INICIO:

HORA FIN:

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

1400 m²

56 m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:07:19	11:30:13	Arranca, calentando maquina	0:22:54	Nivelación de equipo
11:30:13	11:36:29	Traslado al tramo.	0:06:16	Traslado
11:36:29	11:40:27	Ajustando extensiones.	0:03:58	Nivelación de equipo
11:40:27	11:45:16	Esperando camión.	0:04:49	Esperas
11:45:16	11:46:31	Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
11:46:31	11:48:17	Impregnación de área faltante	0:01:46	Esperas
11:48:17	11:50:36	Movimiento. Pavimentando.	0:02:19	Trabajo directo
11:50:36	11:53:13	Detallando	0:02:37	nivelación de material
11:53:13	11:53:59	Alto. Abasteciendo material.	0:00:46	Manejo de materiales
11:53:59	11:57:39	Movimiento. Pavimentando.	0:03:40	Trabajo directo
11:57:39	12:01:47	Alto. Detallando.	0:04:08	nivelación de material
12:01:47	12:04:11	Movimiento. Pavimentando.	0:02:24	Trabajo directo
12:04:11	12:26:44	Alto. Se agota material. Esperando camión.	0:22:33	Esperas
12:26:44	12:28:10	Alto. Abasteciendo material.	0:01:26	Manejo de materiales
12:28:10	12:31:31	Movimiento. Pavimentando.	0:03:21	Trabajo directo
12:31:31	12:37:49	Alto. Detallando.	0:06:18	nivelación de material
12:37:49	12:42:44	Movimiento. Pavimentando.	0:04:55	Trabajo directo
12:42:44	12:54:16	Alto. Fin de ala derecha. Detallando final	0:11:32	nivelación de material
12:54:16	13:02:19	Traslado a otra ala.	0:08:03	Traslado
13:02:19	14:01:19	hora de comida	0:59:00	
14:01:19	14:06:14	Ajustando extensiones.	0:04:55	Nivelación de equipo
14:06:14	14:14:22	Esperando camión.	0:08:08	Esperas
14:14:22	14:16:15	Alto. Abasteciendo material.	0:01:53	Manejo de materiales
14:16:15	14:18:10	Movimiento. Pavimentando.	0:01:55	Trabajo directo
14:18:10	14:19:02	Alto. Abasteciendo material.	0:00:52	Manejo de materiales
14:19:02	14:21:16	Movimiento. Pavimentando.	0:02:14	Trabajo directo
14:21:16	14:27:38	Detallando	0:06:22	nivelación de material
14:27:38	14:29:18	Movimiento. Pavimentando.	0:01:40	Trabajo directo
14:29:18	14:32:40	Alto. Detallando.	0:03:22	nivelación de material
14:32:40	14:33:29	Movimiento. Pavimentando.	0:00:49	Trabajo directo
14:33:29	14:34:15	Alto. Abasteciendo material.	0:00:46	Manejo de materiales
14:34:15	14:35:19	Movimiento. Pavimentando.	0:01:04	Trabajo directo
14:35:19	14:36:50	Detallando	0:01:31	nivelación de material
14:36:50	14:37:57	Alto. Abasteciendo material.	0:01:07	Manejo de materiales
14:37:57	14:38:40	Movimiento. Pavimentando.	0:00:43	Trabajo directo
14:38:40	14:39:18	Alto. Detallando.	0:00:38	nivelación de material
14:39:18	14:39:32	Movimiento. Pavimentando.	0:00:14	Trabajo directo

14:39:32	14:58:38	Alto. Se agota material. Esperando camión.	0:19:06	Esperas
14:58:38	15:01:12	Alto. Abasteciendo material.	0:02:34	Manejo de materiales
15:01:12	15:02:24	Movimiento. Pavimentando.	0:01:12	Trabajo directo
15:02:24	15:03:10	Alto. Abasteciendo material.	0:00:46	Manejo de materiales
15:03:10	15:04:18	Movimiento. Pavimentando.	0:01:08	Trabajo directo
15:04:18	15:07:11	Alto. Detallando.	0:02:53	nivelación de material
15:07:11	15:08:01	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
15:08:01	15:09:19	Movimiento. Pavimentando.	0:01:18	Trabajo directo
15:09:19	15:16:56	Alto. Caída de material	0:07:37	Esperas
15:16:56	15:17:55	Alto. Abasteciendo material.	0:00:59	Manejo de materiales
15:17:55	15:18:45	Movimiento. Pavimentando.	0:00:50	Trabajo directo
15:18:45	15:20:14	Alto. Detallando.	0:01:29	nivelación de material
15:20:14	15:21:39	Movimiento. Pavimentando.	0:01:25	Trabajo directo
15:21:39	15:23:33	Alto. Detallando.	0:01:54	nivelación de material
15:23:33	15:25:57	Movimiento. Pavimentando.	0:02:24	Trabajo directo
15:25:57	15:42:05	Alto. Termina tramo. Detallando final.	0:16:08	nivelación de material
15:42:05	15:47:19	Traslado a resguardo	0:05:14	Traslado

OBRA: Pavimentación calle de fraccionamiento		No. DE OBSERVACION: 45		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Pavimentación		FECHA: Martes 10 abril		
MAQUINARIA: Finisher Barber Green		OBSERVADOR: Aaron Pool		
OPERADOR: Aurelio		HORA INICIO:		
CARPETA DE 5 CM SUELTO		HORA FIN:		
CONDICIONES DEL LUGAR: Calle de Fraccionamiento, con banquetas en las zonas rectas Sin cableado aéreo, fácil acceso, la finisher se abastece con volquetes		CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:	84 m ³	
		1680 m ²		
HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:31:29	10:42:32	Arranca maquina calentando	0:11:03	Nivelación de equipo
10:42:32	10:44:11	Traslado al inicio	0:01:39	Traslado
10:44:11	10:45:47	Ajustando extensiones	0:01:36	Nivelación de equipo
10:45:47	10:52:44	Esperando volquete	0:06:57	Esperas
10:52:44	10:54:45	Alto Abasteciendo	0:02:01	Manejo de materiales
10:54:45	10:56:19	Movimiento pavimentando	0:01:34	Trabajo directo
10:56:19	10:57:10	Alto Abasteciendo	0:00:51	Manejo de materiales
10:57:10	10:57:44	Movimiento pavimentando	0:00:34	Trabajo directo
10:57:44	11:04:58	Alto. Detallando	0:07:14	nivelación de material
11:04:58	11:07:39	Movimiento pavimentando	0:02:41	Trabajo directo
11:07:39	11:09:02	Abasteciendo	0:01:23	Manejo de materiales
11:09:02	11:11:22	Movimiento pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
11:11:22	11:24:16	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:12:54	Esperas
11:24:16	11:26:21	Abasteciendo	0:02:05	Manejo de materiales
11:26:21	11:27:15	Caída de material	0:00:54	Esperas

11:27:15	11:29:09	Movimiento pavimentando	0:01:54	Trabajo directo
11:29:09	11:33:17	Alto. Detallando.	0:04:08	nivelación de material
11:33:17	11:36:19	Movimiento pavimentando	0:03:02	Trabajo directo
11:36:19	11:38:41	Alto. Detallando	0:02:22	nivelación de material
11:38:41	11:41:09	Movimiento pavimentando	0:02:28	Trabajo directo
11:41:09	11:50:37	Alto. Detallando	0:09:28	nivelación de material
11:50:37	12:06:15	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:15:38	Esperas
12:06:15	12:09:12	Alto Abasteciendo	0:02:57	Manejo de materiales
12:09:12	12:12:01	Movimiento pavimentando	0:02:49	Trabajo directo
12:12:01	12:16:14	Alto detallando	0:04:13	nivelación de material
12:16:14	12:18:19	Movimiento pavimentando	0:02:05	Trabajo directo
12:18:19	12:19:09	Abasteciendo	0:00:50	Manejo de materiales
12:19:09	12:20:16	Movimiento pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
12:20:16	12:23:53	Detallando	0:03:37	nivelación de material
12:23:53	12:25:18	Movimiento pavimentando	0:01:25	Trabajo directo
12:25:18	12:39:44	Detallando. Fin de ala	0:14:26	nivelación de material
12:39:44	12:45:26	Traslado cambio de ala	0:05:42	traslado
12:45:26	12:48:16	Ajustando extensiones	0:02:50	Nivelación de equipo
12:48:16	12:55:19	Impregnación de tramo faltante, chaflanes	0:07:03	Esperas
12:55:19	13:55:19	Hora de comida	1:00:00	
13:55:19	14:06:17	Esperando volquete	0:10:58	Esperas
14:06:17	14:08:30	Abasteciendo	0:02:13	Manejo de materiales
14:08:30	14:11:02	Movimiento pavimentando	0:02:32	Trabajo directo
14:11:02	14:21:19	Detallando	0:10:17	nivelación de material
14:21:19	14:24:16	Movimiento pavimentando	0:02:57	Trabajo directo
14:24:16	14:25:19	Abasteciendo	0:01:03	Manejo de materiales
14:25:19	14:29:20	Detallando	0:04:01	nivelación de material
14:29:20	14:30:23	Movimiento pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
14:30:23	14:31:04	Abasteciendo	0:00:41	Manejo de materiales
14:31:04	14:31:50	Movimiento pavimentando	0:00:46	Trabajo directo
14:31:50	14:42:33	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:10:43	Esperas
14:42:33	14:44:41	Abasteciendo	0:02:08	Manejo de materiales
14:44:41	14:46:19	Movimiento pavimentando	0:01:38	Trabajo directo
14:46:19	14:47:05	Abasteciendo	0:00:46	Manejo de materiales
14:47:05	14:48:02	Movimiento pavimentando	0:00:57	Trabajo directo
14:48:02	14:51:23	Detallando	0:03:21	nivelación de material
14:51:23	14:53:29	Movimiento pavimentando	0:02:06	Trabajo directo
14:53:29	14:54:52	Abasteciendo	0:01:23	Manejo de materiales
14:54:52	14:56:39	Movimiento pavimentando	0:01:47	Trabajo directo
14:56:39	14:57:09	Abasteciendo	0:00:30	Manejo de materiales
14:57:09	15:01:10	Detallando	0:04:01	nivelación de material
15:01:10	15:02:04	Movimiento pavimentando	0:00:54	Trabajo directo
15:02:04	15:19:26	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:17:22	Esperas
15:19:26	15:21:39	Abasteciendo	0:02:13	Manejo de materiales
15:21:39	15:22:52	Movimiento pavimentando	0:01:13	Trabajo directo

15:22:52	15:23:41	Abasteciendo	0:00:49	Manejo de materiales
15:23:41	15:25:55	Movimiento pavimentando	0:02:14	Trabajo directo
15:25:55	15:31:36	Detallando	0:05:41	nivelación de material
15:31:36	15:32:01	Abasteciendo	0:00:25	Manejo de materiales
15:32:01	15:34:21	Movimiento pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
15:34:21	15:35:20	Abasteciendo	0:00:59	Manejo de materiales
15:35:20	15:37:06	Movimiento pavimentando	0:01:46	Trabajo directo
15:37:06	15:52:19	Detallando fin de ala	0:15:13	nivelación de material
15:52:19	15:56:03	Traslado a resguardo	0:03:44	Traslado

OBRA: Pavimentación de fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 4.5 cm suelto
 MAQUINARIA: CAT AP-1000
 OPERADOR: Manuel Medrano

No. DE OBSERVACION: 46
 FECHA: Jueves 12 de abril de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO:
 HORA FIN:
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de avenida, sin tráfico, sin cableado aéreo ni árboles, sin
 guarniciones y banquetas

84 m3
 186 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
9:45:50	10:07:11	Arranca. Calentando	0:21:21	Nivelación de equipo
10:07:11	10:11:31	Traslado a inicio	0:04:20	traslado
10:11:31	10:12:44	Nivelando plancha y ajustando extensiones.	0:01:13	Nivelación de equipo
10:12:44	10:16:22	Esperando volquete.	0:03:38	Esperas
10:16:22	10:18:36	Abasteciendo material	0:02:14	Manejo de materiales
10:18:36	10:19:55	Poreo tramo pendiente	0:01:19	Esperas
10:19:55	10:23:46	Movimiento. Pavimentando	0:03:51	Trabajo directo
10:23:46	10:29:50	Detallando inicio a mano.	0:06:04	nivelación de material
10:29:50	10:34:45	Movimiento. Pavimentando	0:04:55	Trabajo directo
10:34:45	10:43:34	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:08:49	Esperas
10:43:34	10:46:02	Alto. Abasteciendo material.	0:02:28	Manejo de materiales
10:46:02	10:47:15	Movimiento. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo
10:47:15	10:47:48	Alto. Abasteciendo material.	0:00:33	Manejo de materiales
10:47:48	10:48:39	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
10:48:39	10:49:16	Alto. Abasteciendo material.	0:00:37	Manejo de materiales
10:49:16	10:50:23	Movimiento. Pavimentando	0:01:07	Trabajo directo
10:50:23	10:51:17	Alto. Abasteciendo material.	0:00:54	Manejo de materiales
10:51:17	10:54:05	Movimiento. Pavimentando	0:02:48	Trabajo directo
10:54:05	10:54:39	Alto. Abasteciendo material.	0:00:34	Manejo de materiales
10:54:39	10:57:29	Alto. Poreando detalle.	0:02:50	Esperas
10:57:29	11:00:26	Movimiento. Pavimentando	0:02:57	Trabajo directo
11:00:26	11:12:19	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:11:53	Esperas
11:12:19	11:14:31	Alto. Abasteciendo material.	0:02:12	Manejo de materiales
11:14:31	11:15:44	Movimiento. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo

11:15:44	11:19:13	Alto. Detallando.	0:03:29	nivelación de material
11:19:13	11:20:03	Movimiento. Pavimentando	0:00:50	Trabajo directo
11:20:03	11:21:02	Alto. Abasteciendo material.	0:00:59	Manejo de materiales
11:21:02	11:22:08	Movimiento. Pavimentando	0:01:06	Trabajo directo
11:22:08	11:25:13	Alto. Detallando.	0:03:05	nivelación de material
11:25:13	11:26:31	Movimiento. Pavimentando	0:01:18	Trabajo directo
11:26:31	11:27:00	Alto. Abasteciendo material.	0:00:29	Manejo de materiales
11:27:00	11:28:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:19	Trabajo directo
11:28:19	11:29:07	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
11:29:07	11:30:40	Movimiento. Pavimentando	0:01:33	Trabajo directo
11:30:40	11:31:19	Alto. Abasteciendo material.	0:00:39	Manejo de materiales
11:31:19	11:32:45	Movimiento. Pavimentando	0:01:26	Trabajo directo
11:32:45	11:43:15	Detallando	0:10:30	nivelación de material
11:43:15	11:46:23	Traslado cambio de ala	0:03:08	traslado
11:46:23	11:48:03	Ajustando plancha y extensiones.	0:01:40	Nivelación de equipo
11:48:03	11:52:16	Esperando volquete.	0:04:13	Esperas
11:52:16	11:54:01	Alto. Abasteciendo material.	0:01:45	Manejo de materiales
11:54:01	11:56:03	Movimiento. Pavimentando	0:02:02	Trabajo directo
11:56:03	11:56:51	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
11:56:51	11:58:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
11:58:19	11:59:11	Alto. Abasteciendo material.	0:00:52	Manejo de materiales
11:59:11	12:01:29	Movimiento. Pavimentando	0:02:18	Trabajo directo
12:01:29	12:02:25	Alto. Abasteciendo material.	0:00:56	Manejo de materiales
12:02:25	12:02:50	Movimiento. Pavimentando	0:00:25	Trabajo directo
12:02:50	12:03:55	Alto. Abasteciendo material.	0:01:05	Manejo de materiales
12:03:55	12:08:13	Detallando	0:04:18	nivelación de material
12:08:13	12:10:39	Movimiento. Pavimentando	0:02:26	Trabajo directo
12:10:39	12:11:17	Alto. Abasteciendo material.	0:00:38	Manejo de materiales
12:11:17	12:17:14	Poreo tramo pendiente	0:05:57	Esperas
12:17:14	12:29:15	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:12:01	Esperas
12:29:15	12:31:27	Alto. Abasteciendo material.	0:02:12	Manejo de materiales
12:31:27	12:32:52	Movimiento. Pavimentando	0:01:25	Trabajo directo
12:32:52	12:33:24	Alto. Abasteciendo material.	0:00:32	Manejo de materiales
12:33:24	12:35:53	Movimiento. Pavimentando	0:02:29	Trabajo directo
12:35:53	12:36:40	Alto. Abasteciendo material.	0:00:47	Manejo de materiales
12:36:40	12:38:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:39	Trabajo directo
12:38:19	12:41:16	Alto. Abasteciendo material.	0:02:57	Manejo de materiales
12:41:16	12:44:30	Movimiento. Pavimentando	0:03:14	Trabajo directo
12:44:30	12:56:19	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:11:49	Esperas
12:56:19	12:58:20	Alto. Abasteciendo material.	0:02:01	Manejo de materiales
12:58:20	12:59:51	Movimiento. Pavimentando	0:01:31	Trabajo directo
12:59:51	13:00:30	Alto. Abasteciendo material.	0:00:39	Manejo de materiales
13:00:30	13:02:11	Movimiento. Pavimentando	0:01:41	Trabajo directo
13:02:11	13:03:02	Alto. Abasteciendo material.	0:00:51	Manejo de materiales
13:03:02	13:04:48	Movimiento. Pavimentando	0:01:46	Trabajo directo
13:04:48	13:06:02	Alto. Abasteciendo material.	0:01:14	Manejo de materiales
13:06:02	13:08:05	Movimiento. Pavimentando	0:02:03	Trabajo directo

13:08:05	13:09:49	Alto. Abasteciendo material.	0:01:44	Manejo de materiales
13:09:49	13:11:27	Movimiento. Pavimentando	0:01:38	Trabajo directo
13:11:27	13:22:59	Detallando final	0:11:32	nivelación de material
13:22:59	13:27:22	Traslado a resguardo	0:04:23	Traslado

OBRA: Pavimentación de calle de fracc.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto
 MAQUINARIA: Finisher Barber Green
 OPERADOR: Aurelio
 CARPETA DE 5 CM SUELTO

No. DE OBSERVACION: 47
 FECHA: Martes 17 de abril de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 11:21:23
 HORA FIN: 16:11:05
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 56 m³

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de fraccionamiento, con guarniciones y banquetas, sin
 obstáculos aéreos, fácil acceso, se abastece con volquetes

1120 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:21:23	11:39:12	Arranca, calentando máquina.	0:17:49	Nivelación de equipo
11:39:12	11:46:19	Traslado de maquinaria.	0:07:07	traslado
11:46:19	11:49:40	Ajustando extensiones	0:03:21	Nivelación de equipo
11:49:40	11:50:57	Alto. Abasteciendo material.	0:01:17	Manejo de materiales
11:50:57	11:52:11	Alto. Poreo de inicio	0:01:14	Esperas
11:52:11	11:53:29	Movimiento. Pavimentando.	0:01:18	Trabajo directo
11:53:29	11:54:10	Alto. Abasteciendo material.	0:00:41	Manejo de materiales
11:54:10	11:55:31	Movimiento. Pavimentando.	0:01:21	Trabajo directo
11:55:31	11:56:03	Alto. Abasteciendo material.	0:00:32	Manejo de materiales
11:56:03	11:57:47	Movimiento. Pavimentando.	0:01:44	Trabajo directo
11:57:47	11:58:18	Alto. Abasteciendo material.	0:00:31	Manejo de materiales
11:58:18	11:59:10	Movimiento. Pavimentando.	0:00:52	Trabajo directo
11:59:10	11:59:58	Alto. Abasteciendo material.	0:00:48	Manejo de materiales
11:59:58	12:01:28	Movimiento. Pavimentando.	0:01:30	Trabajo directo
12:01:28	12:02:21	Alto. Abasteciendo material.	0:00:53	Manejo de materiales
12:02:21	12:03:02	Movimiento. Pavimentando.	0:00:41	Trabajo directo
12:03:02	12:11:29	Alto. Detallando	0:08:27	nivelación de material
12:11:29	12:13:12	Movimiento. Pavimentando.	0:01:43	Trabajo directo
12:13:12	12:30:43	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:17:31	Esperas
12:30:43	12:32:57	Alto. Abasteciendo material.	0:02:14	Manejo de materiales
12:32:57	12:34:19	Movimiento. Pavimentando.	0:01:22	Trabajo directo
12:34:19	12:34:51	Alto. Abasteciendo material.	0:00:32	Manejo de materiales
12:34:51	12:35:43	Movimiento. Pavimentando.	0:00:52	Trabajo directo
12:35:43	12:36:33	Alto. Abasteciendo material.	0:00:50	Manejo de materiales
12:36:33	12:39:51	Movimiento. Pavimentando.	0:03:18	Trabajo directo
12:39:51	12:40:21	Alto. Abasteciendo material.	0:00:30	Manejo de materiales
12:40:21	12:42:07	Movimiento. Pavimentando.	0:01:46	Trabajo directo
12:42:07	12:44:43	Alto. Abasteciendo material.	0:02:36	Manejo de materiales
12:44:43	12:46:31	Movimiento. Pavimentando.	0:01:48	Trabajo directo
12:46:31	12:55:19	Detallando fin de ala	0:08:48	nivelación de materiales
12:55:19	13:03:25	Fin primera parte. Traslado	0:08:06	traslado

13:03:25	14:03:25	Hora de comida	1:00:00	
14:03:25	14:05:01	Ajustando extensiones y plancha.	0:01:36	Nivelación de equipo
14:05:01	14:10:32	Alto. Poreando inicio	0:05:31	Esperas
14:10:32	14:17:50	Esperando volquete.	0:07:18	Esperas
14:17:50	14:19:49	Alto. Abasteciendo material.	0:01:59	Manejo de materiales
14:19:49	14:21:19	Movimiento. Pavimentando.	0:01:30	Trabajo directo
14:21:19	14:23:12	Alto. Abasteciendo material.	0:01:53	Manejo de materiales
14:23:12	14:29:45	Detallando	0:06:33	nivelación de materiales
14:29:45	14:33:49	Movimiento. Pavimentando.	0:04:04	Trabajo directo
14:33:49	14:35:39	Alto. Abasteciendo material.	0:01:50	Manejo de materiales
14:35:39	14:39:30	Movimiento. Pavimentando.	0:03:51	Trabajo directo
14:39:30	15:04:18	Alto. Se agota material. Esperando volquete.	0:24:48	Esperas
15:04:18	15:07:46	Alto. Abasteciendo material.	0:03:28	Manejo de materiales
15:07:46	15:09:23	Movimiento. Pavimentando.	0:01:37	Trabajo directo
15:09:23	15:11:01	Alto. Abasteciendo material.	0:01:38	Manejo de materiales
15:11:01	15:12:45	Movimiento. Pavimentando.	0:01:44	Trabajo directo
15:12:45	15:24:11	Detallando	0:11:26	nivelación de materiales
15:24:11	15:25:54	Alto. Abasteciendo material.	0:01:43	Manejo de materiales
15:25:54	15:26:40	Movimiento. Pavimentando.	0:00:46	Trabajo directo
15:26:40	15:28:05	Alto. Abasteciendo material.	0:01:25	Manejo de materiales
15:28:05	15:30:01	Movimiento. Pavimentando.	0:01:56	Trabajo directo
15:30:01	15:36:55	Detallando	0:06:54	nivelación de materiales
15:36:55	15:39:16	Alto. Abasteciendo material.	0:02:21	Manejo de materiales
15:39:16	15:41:27	Movimiento. Pavimentando.	0:02:11	Trabajo directo
15:41:27	15:43:29	Alto. Abasteciendo material.	0:02:02	Manejo de materiales
15:43:29	15:44:50	Movimiento. Pavimentando.	0:01:21	Trabajo directo
15:44:50	16:04:03	Detallando final	0:19:13	nivelación de material
16:04:03	16:11:05	Traslado a resguardo	0:07:02	traslado

OBRA: Pavimentación calle de fraccionamiento
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: Finisher Barber Green
 OPERADOR: Aurelio

No. DE OBSERVACION: 48
 FECHA: Viernes 27 de abril de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 10:59:11
 HORA FIN: 16:33:39
 CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:
 72 m³

CONDICIONES DEL LUGAR:

Calle de fraccionamiento, con guarniciones y banquetas, sin
 obstáculos aéreos, fácil acceso, se abastece con volquetes

1272 m²

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:59:11	11:22:10	Arranca, calentando maquinaria	0:22:59	nivelación de equipo
11:22:10	11:25:21	Traslado al inicio del tramo	0:03:11	traslado
11:25:21	11:27:34	Ajuste de extensiones y planchas	0:02:13	nivelación de equipo
11:27:34	11:32:12	Esperando volquete	0:04:38	Esperas
11:32:12	11:34:43	Abasteciendo material	0:02:31	Manejo de materiales
11:34:43	11:36:29	Movimiento. Pavimentando	0:01:46	Trabajo directo

11:36:29	11:41:22	Alto. Detallando inicio	0:04:53	nivelación de material
11:41:22	11:43:42	Movimiento. Pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
11:43:42	11:47:33	Detallando	0:03:51	nivelación de material
11:47:33	11:48:21	Movimiento. Pavimentando	0:00:48	Trabajo directo
11:48:21	11:49:07	Abasteciendo material	0:00:46	Manejo de materiales
11:49:07	11:50:42	Movimiento. Pavimentando	0:01:35	Trabajo directo
11:50:42	11:59:23	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:08:41	Esperas
11:59:23	12:01:48	Abasteciendo material	0:02:25	Manejo de materiales
12:01:48	12:03:14	Movimiento. Pavimentando	0:01:26	Trabajo directo
12:03:14	12:04:18	Abasteciendo material	0:01:04	Manejo de materiales
12:04:18	12:07:46	Movimiento. Pavimentando	0:03:28	Trabajo directo
12:07:46	12:13:55	detallando	0:06:09	nivelación de material
12:13:55	12:15:19	Movimiento. Pavimentando	0:01:24	Trabajo directo
12:15:19	12:28:26	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:13:07	Esperas
12:28:26	12:31:02	Abasteciendo material	0:02:36	Manejo de materiales
12:31:02	12:32:10	Movimiento. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
12:32:10	12:33:21	Abasteciendo material	0:01:11	Manejo de materiales
12:33:21	12:35:03	Movimiento. Pavimentando	0:01:42	Trabajo directo
12:35:03	12:41:22	detallando	0:06:19	nivelación de material
12:41:22	12:43:03	Abasteciendo material	0:01:41	Manejo de materiales
12:43:03	12:43:35	Movimiento. Pavimentando	0:00:32	Trabajo directo
12:43:35	12:52:56	Detallando	0:09:21	nivelación de material
12:52:56	12:58:19	Traslado. Cambio de ala.	0:05:23	traslado
12:58:19	13:01:50	Ajuste de extensiones y planchas	0:03:31	nivelación de equipo
13:01:50	14:01:50	hora de comida	1:00:00	
14:01:50	14:10:38	Esperando volquete	0:08:48	Esperas
14:10:38	14:12:02	Abasteciendo material	0:01:24	Manejo de materiales
14:12:02	14:13:26	Movimiento. Pavimentando	0:01:24	Trabajo directo
14:13:26	14:21:50	detallando	0:08:24	nivelación de material
14:21:50	14:22:37	Movimiento. Pavimentando	0:00:47	Trabajo directo
14:22:37	14:23:52	Abasteciendo material	0:01:15	Manejo de materiales
14:23:52	14:24:33	Movimiento. Pavimentando	0:00:41	Trabajo directo
14:24:33	14:28:27	Detallando	0:03:54	nivelación de material
14:28:27	14:29:09	Abasteciendo material	0:00:42	Manejo de materiales
14:29:09	14:29:33	Movimiento. Pavimentando	0:00:24	Trabajo directo
14:29:33	14:51:39	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:22:06	Esperas
14:51:39	14:54:03	Abasteciendo material	0:02:24	Manejo de materiales
14:54:03	14:55:21	Movimiento. Pavimentando	0:01:18	Trabajo directo
14:55:21	14:55:58	Abasteciendo material	0:00:37	Manejo de materiales
14:55:58	14:57:17	Movimiento. Pavimentando	0:01:19	Trabajo directo
14:57:17	15:06:20	detallando	0:09:03	nivelación de material
15:06:20	15:08:37	Movimiento. Pavimentando	0:02:17	Trabajo directo
15:08:37	15:09:28	Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
15:09:28	15:10:44	Movimiento. Pavimentando	0:01:16	Trabajo directo
15:10:44	15:11:02	detallando	0:00:18	nivelación de material

15:11:02	15:12:23	Abasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales
15:12:23	15:12:47	Movimiento. Pavimentando	0:00:24	Trabajo directo
15:12:47	15:28:53	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:16:06	Esperas
15:28:53	15:31:11	Abasteciendo material	0:02:18	Manejo de materiales
15:31:11	15:33:02	Movimiento. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
15:33:02	15:39:47	detallando	0:06:45	nivelación de material
15:39:47	15:52:13	Impregnando tramo faltante	0:12:26	Esperas
15:52:13	15:54:21	Abasteciendo material	0:02:08	Manejo de materiales
15:54:21	15:56:33	Movimiento. Pavimentando	0:02:12	Trabajo directo
15:56:33	16:02:28	detallando	0:05:55	nivelación de material
16:02:28	16:03:41	Movimiento. Pavimentando	0:01:13	Trabajo directo
16:03:41	16:05:11	Abasteciendo material	0:01:30	Manejo de materiales
16:05:11	16:06:02	Movimiento. Pavimentando	0:00:51	Trabajo directo
16:06:02	16:10:53	detallando	0:04:51	nivelación de material
16:10:53	16:11:21	Movimiento. Pavimentando	0:00:28	Trabajo directo
16:11:21	16:27:12	Detallando	0:15:51	nivelación de material
16:27:12	16:33:39	Traslado a resguardo	0:06:27	traslado

OBRA: Pavimentación calle de Fraccionamiento

No. DE OBSERVACION:49

Jueves 3 de mayo de

PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5 cm suelto

FECHA: 2018

MAQUINARIA: Finisher Barber Green

OBSERVADOR: Aaron Pool

OPERADOR: Aurelio

HORA INICIO: 11:26:35

CONDICIONES DEL LUGAR:

HORA FIN: 16:20:33

Calle de fraccionamiento, con guarniciones y banquetas, sin obstáculos aéreos, fácil acceso, se abastece con volquetes

CANTIDAD DE TRABAJO COMPLETADO:

56 m²

1098m³

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
11:26:35	11:51:30	Calentando finisher	0:24:55	nivelación de equipo
11:51:30	11:58:19	Esperando volquete	0:06:49	esperas
11:58:19	11:59:55	Traslado al sitio de la obra	0:01:36	traslado
11:59:55	12:01:11	Ajustando planchas y extensiones	0:01:16	nivelación de equipo
12:01:11	12:03:21	Abasteciendo material	0:02:10	Manejo de materiales
12:03:21	12:05:15	Detallando chaflán	0:01:54	nivelación de material
12:05:15	12:06:43	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:28	Trabajo directo
12:06:43	12:10:47	Alto. Detallando inicio	0:04:04	nivelación de material
12:10:47	12:12:19	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:32	Trabajo directo
12:12:19	12:13:10	Abasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
12:13:10	12:16:18	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:08	Trabajo directo
12:16:18	12:22:44	Alto. Detallando	0:06:26	nivelación de material
12:22:44	12:25:36	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:52	Trabajo directo
12:25:36	12:34:51	Detallando fin de ala	0:09:15	nivelación de material
12:34:51	12:42:10	Traslado de finisher, cambio de ala.	0:07:19	traslado

12:42:10	12:43:41	Ajustando planchas y extensiones	0:01:31	nivelación de equipo
12:43:41	12:45:36	Reabasteciendo material	0:01:55	Manejo de materiales
12:45:36	12:48:09	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:33	Trabajo directo
12:48:09	12:53:12	Alto. Detallando.	0:05:03	nivelación de material
12:53:12	12:55:02	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:50	Trabajo directo
12:55:02	12:58:24	Alto. Detallando	0:03:22	nivelación de material
12:58:24	13:00:45	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:21	Trabajo directo
13:00:45	13:04:26	Alto. Detallando	0:03:41	nivelación de material
13:04:26	13:06:25	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:59	trabajo directo
13:06:25	13:12:35	Alto. Detallando final	0:06:10	nivelación de material
13:12:35	14:12:35	Hora de comida	1:00:00	
14:12:35	14:19:37	Traslado, cambio de calle	0:07:02	traslado
14:19:37	14:21:29	Ajustando planchas y extensiones	0:01:52	nivelación de equipo
14:21:29	14:43:28	Esperando volquete	0:21:59	esperas
14:43:28	14:45:47	Reabasteciendo material	0:02:19	Manejo de materiales
14:45:47	14:47:38	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:51	Trabajo directo
14:47:38	14:54:23	Detallando	0:06:45	nivelación de material
14:54:23	14:56:51	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:28	Trabajo directo
14:56:51	14:57:42	Reabasteciendo material	0:00:51	Manejo de materiales
14:57:42	14:59:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:08	Trabajo directo
14:59:50	15:04:48	Caída de material	0:04:58	esperas
15:04:48	15:06:14	Reabasteciendo material	0:01:26	Manejo de materiales
15:06:14	15:08:44	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:30	Trabajo directo
15:08:44	15:15:26	Detallando final de ala	0:06:42	nivelación de material
15:15:26	15:22:16	Traslado cambio de ala	0:06:50	traslado
15:22:16	15:24:07	Ajustando planchas y extensiones	0:01:51	nivelación de equipo
15:24:07	15:41:28	Esperando volquete	0:17:21	esperas
15:41:28	15:43:34	Reabasteciendo material	0:02:06	Manejo de materiales
15:43:34	15:46:26	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:52	Trabajo directo
15:46:26	15:53:28	Alto. Detallando	0:07:02	nivelación de material
15:53:28	15:55:50	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:22	Trabajo directo
15:55:50	15:57:46	Alto. Detallando	0:01:56	nivelación de material
15:57:46	16:01:16	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:03:30	Trabajo directo
16:01:16	16:12:27	Detallando final de ala	0:11:11	nivelación de material
16:12:27	16:20:33	traslado a resguardo	0:08:06	traslado

OBRA: Pavimentación calle en fracc.
 PROCESO CONSTRUCTIVO: Carpeta de 5.5 cm suelto
 MAQUINARIA: Finisher Barber Green
 OPERADOR: Aurelio

No. DE OBSERVACION: 50
 FECHA: Martes 8 de mayo de 2018
 OBSERVADOR: Aaron Pool
 HORA INICIO: 10:42:05
 HORA FIN: 15:13:48
 CANTIDAD DE TRABAJO
 COMPLETADO: 56 m³
 1050 m²

CONDICIONES DEL LUGAR:
 Calle de fraccionamiento, con guarniciones y banquetas, sin
 obstáculos aéreos, fácil acceso, se abastece con volquetes

HORA		OBSERVACIONES	Duración	Rubro de trabajo
DE	A			
10:42:05	10:55:12	Calentando finisher	0:13:07	nivelación de equipo
10:55:12	11:00:21	Traslado a inicio del tramo	0:05:09	traslado
11:00:21	11:02:37	Ajustando planchas y extensiones	0:02:16	nivelación de equipo
11:02:37	11:08:41	Esperando volquete	0:06:04	esperas
11:08:41	11:10:55	Abasteciendo material	0:02:14	Manejo de materiales
11:10:55	11:13:40	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:45	Trabajo directo
11:13:40	11:21:53	Alto. Detallando inicio	0:08:13	nivelación de material
11:21:53	11:24:13	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:20	Trabajo directo
11:24:13	11:25:01	Abasteciendo material	0:00:48	Manejo de materiales
11:25:01	11:28:13	Detallando	0:03:12	nivelación de material
11:28:13	11:29:56	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:43	Trabajo directo
11:29:56	11:43:29	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:13:33	esperas
11:43:29	11:45:50	Abasteciendo material	0:02:21	Manejo de materiales
11:45:50	11:48:15	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:25	Trabajo directo
11:48:15	11:51:56	Detallando	0:03:41	nivelación de material
11:51:56	11:54:11	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:15	Trabajo directo
11:54:11	12:02:13	Alto. Detallando.	0:08:02	nivelación de material
12:02:13	12:03:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:57	Trabajo directo
12:03:10	12:06:21	Alto. Detallando	0:03:11	nivelación de material
12:06:21	12:07:55	Abasteciendo material	0:01:34	Manejo de materiales
12:07:55	12:08:31	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:36	Trabajo directo
12:08:31	12:18:54	Detallando final de ala	0:10:23	nivelación de material
12:18:54	12:26:15	Traslado cambio de ala	0:07:21	traslado
12:26:15	12:28:11	Ajustando planchas y extensiones	0:01:56	nivelación de equipo
12:28:11	12:46:38	Esperando volquete	0:18:27	esperas
12:46:38	12:49:03	Reabasteciendo material	0:02:25	Manejo de materiales
12:49:03	12:54:48	Caída de material	0:05:45	esperas
12:54:48	12:55:51	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:03	Trabajo directo
12:55:51	13:01:19	Detallando	0:05:28	nivelación de material
13:01:19	14:01:19	Hora de comida	1:00:00	
14:01:19	14:05:30	Verificando extensiones, y plancha	0:04:11	nivelación de equipo
14:05:30	14:06:39	Reabasteciendo material	0:01:09	Manejo de materiales
14:06:39	14:09:10	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:31	Trabajo directo
14:09:10	14:12:47	Detallando	0:03:37	nivelación de material
14:12:47	14:14:08	Reabasteciendo material	0:01:21	Manejo de materiales

14:14:08	14:16:19	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:11	Trabajo directo
14:16:19	14:18:03	Alto. Detallando	0:01:44	nivelación de material
14:18:03	14:18:51	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:00:48	Trabajo directo
14:18:51	14:23:58	Alto. Detallando	0:05:07	nivelación de material
14:23:58	14:45:10	Alto. Se agota material. Esperando volquete	0:21:12	esperas
14:45:10	14:48:02	Abasteciendo material	0:02:52	Manejo de materiales
14:48:02	14:50:13	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:11	Trabajo directo
14:50:13	14:53:41	Detallando	0:03:28	nivelación de material
14:53:41	14:54:49	Abasteciendo material	0:01:08	Manejo de materiales
14:54:49	14:56:06	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:17	Trabajo directo
14:56:06	14:57:00	Abasteciendo material	0:00:54	Manejo de materiales
14:57:00	14:59:03	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:02:03	Trabajo directo
14:59:03	15:00:04	Abasteciendo material	0:01:01	Manejo de materiales
15:00:04	15:01:12	MOVIMIENTO. Pavimentando	0:01:08	Trabajo directo
15:01:12	15:09:10	Detallando final de tramo	0:07:58	nivelación de material
15:09:10	15:13:48	traslado a resguardo	0:04:38	traslado

Apéndice E. Dimensiones de los proyectos.

Numero de observación	Numero de franjas	Longitudes (m)
1	3	70, 70, 70
2	2	111, 113
3	2	143, 130
4	3	172, 100, 129
5	4	87, 56, 15, 58
6	5	98, 113, 7, 22, 36
7	5	35, 35, 35, 70, 70
8	3	85, 85, 159
9	8	159, 43, 28, 110, 110, 85, 85, 34
10	3	16, 161, 165
11	2	385, 205
12	2	278, 61
13	2	171, 171
14	4	226, 9, 9, 176
15	3	9, 9, 226
16	1	320
17	3	144, 157, 186
18	3	217, 42, 145
19	1	247
20	4	50, 50, 50, 50
21	1	746
22	2	168, 168
23	1	259
24	1	225
25	2	91, 71
26	2	264, 44
27	2	173, 173
28	2	168, 80
29	4	68, 116, 91, 91
30	4	31, 90, 90, 64
31	1	128
32	2	125, 136
33	2	118, 118
34	2	98, 153
35	2	70, 70
36	2	80, 80
37	2	106, 106

Continuación tabla de dimensiones		
Numero de observación	Numero de franjas	Longitudes (m)
38	2	132, 132
39	2	100, 100
40	2	132, 132
41	2	93, 93
42	2	90, 90
43	2	175, 175
44	2	133, 133
45	2	152, 152
46	2	186, 186
47	2	124, 124
48	2	121, 121
49	4	62, 62, 60, 60
50	4	48, 51, 50, 49