

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SEDE JAÉN

ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAÉN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR: Ing. William Quiroz Gonzales

BACHILLER: Eliana del Pilar Velez Córdova

Jaén, Cajamarca - Perú

-2013-

Agradecimiento

A Dios Padre por ser mi guía espiritual.

A mis padres por su apoyo incondicional durante el transcurso de mi carrera.

A mis familiares y amigos por formar parte de colaboradores durante el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE

Contenido	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de tablas.....	iv
Índice de figuras.....	iv
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	ix
CAPÍTULO I. MARCO TEÒRICO.....	1
1.1. Antecedentes teóricos.....	1
1.2. Bases teóricas.....	3
1.3 Definición de términos básicos.....	18
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
CAPITULO IV. CONCLUSIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS.....	52

Índice de tablas

Título	Página
Tabla 1. Indicadores de la distribución del trabajo a nivel de Lima.....	05
Tabla 2. Evolución de indicadores de la distribución del trabajo a nivel Internacional.....	05
Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra	08
Tabla 4. Rendimiento de la mano obra en pavimentación en la calle Los Laureles.....	31
Tabla 5. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Los Laureles.....	32
Tabla 6. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Los Laureles.....	33
Tabla 7. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Los laureles.....	34
Tabla 8. Rendimiento de la mano obra en pavimentación en la calle Prolongación Manco Capac.....	36
Tabla 9. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Prolongación Manco Capac	37
Tabla 10. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Prolongación Manco Capac	38
Tabla 11. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Prolongación Manco Capac	39
Tabla 12. Rendimiento de la mano obra en Pavimentación en la calle Alfredo Bastos.....	41
Tabla 13. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Alfredo Bastos.....	42
Tabla 14. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Alfredo Bastos	43

Tabla 15. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Alfredo Bastos.....	44
Tabla 16. Resumen general del aporte unitario de las obras calle Los Laureles, Prolongación Manco Capac y Alfredo Bastos.....	45

Índice de figuras

Título	Página
Figura 1. Recopilación de datos en campo en la partida relleno de juntas	25
Figura 2. Medición de avance en encofrado de pavimento	26
Figura 3. Observación del personal calificado en la actividad de encofrado de sardineles	26
Figura A4. Encofrado para losas de concreto en calle Los Laureles cdra. 01– Sector Morro Solar	54
Figura A5. Vaciado de concreto de losas macizas en calle Los Laureles cdra. 01- Sector Morro Solar.	54
Figura A6. Desencofrado para losas de concreto en calle los Laureles cdra. 01-Sector Morro Solar.	55
Figura A7. Encofrado de sardineles en calle los Laureles cdra. 02- Sector Morro Solar.	55
Figura A8. Encofrado para losas de concreto en calle Prol. Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar	56
Figura A9. Vaciado de concreto de losas macizas en calle Prol. Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar	56
Figura A10. Curado de concreto con aditivo membrasil C-9 en calle Prolongación Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar	57
Figura A11. Desencofrado para losas de concreto en calle Prol. Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar	57
Figura A12. Encofrado para losas de concreto en calle Alfredo Bastos cdra.03- sector Morro Solar	58
Figura A13. Curado de concreto con aditivo membrasil C-9 en calle Alfredo Bastos cdra.03- sector Morro Solar	58
Figura A14. Relleno de juntas con asfalto RC-250 en calle Alfredo Bastos cdra.03- sector Morro Solar	59

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo realizar el análisis del rendimiento de mano de obra en pavimentaciones, en la ciudad de Jaén en tres obras de pavimentación por contrata que se encontraban en proceso de ejecución durante el periodo de febrero a marzo del año 2013. Se tomaron como muestra las obras: calle Los Laureles, Prolongación Manco Capac y Alfredo Bastos. Los datos se registraron en los formatos de control de avance para las partidas evaluadas de encofrado, vaciado de losas y sardineles, curado con aditivo, desencofrado y relleno de juntas. Obteniéndose mayor rendimiento de mano de obra a los que se consigna en el expediente técnico. Se concluye que el requerimiento de mano de obra en la calle Prolongación Manco Capac obtuvo mejores resultados que en la calle Los Laureles y Alfredo Bastos, así también los factores influyentes en el rendimiento de mano deben ser analizados a cada uno de los trabajadores según las capacidades físicas y entorno laboral.

Palabras clave: rendimiento, mano de obra, factores influyentes, pavimentación, partida.

Abstract

The objective of this research was to perform the analysis of the performance of labor in flooring, in the city of Jaen in three paving works by hires that were in the process of implementation in the period from February to March 2013. The sample works: street Los Laureles, prolongation Manco Capac and Alfredo Bastos. The data was recorded in the formats of forward control items evaluated for the formwork, draining of slabs and sardineles, cured with additive, removal and jointing. Obtaining greater performance from labor that is entered in the technical file. It is concluded that the requirement for labor in the street Extension Manco Capac obtained better results than in the street the laurels and Alfredo Bastos, so also are the influential factors in the performance of hand must be analyzed in each of the workers according to the physical capabilities and work environment.

Babylon 10.

Key Words: performance, labor, influential factors, paving, heading.

Introducción

En el ámbito de la construcción civil, el recurso humano en los trabajos realizados ha girado en torno a la obtención de rendimientos en la mano de obra, que no siempre reflejan valores aplicables a cualquier obra, sino que estos valores medidos en un momento y condiciones son establecidas para un proyecto particular. El tema de los rendimientos de mano de obra son parámetros de difícil evaluación, por tratarse del elemento humano a evaluar.

Si bien el recurso humano influye directamente en el presupuesto y cronograma de obra, en la mayoría de los casos son valores tomados arbitrariamente. El tiempo de ejecución de una actividad o tarea varía en relación directa al personal asignado para desempeñar la labor, el recurso humano es influenciado por factores de sindicalismo, equipos de protección, habilidades del trabajador, permanencia de supervisión en obra entre otros, para la estimación del rendimiento en un tipo de proyecto específico. La estimación de costo por mano de obra basado en rendimientos, no obedece siempre a la realidad.

Durante el desarrollo de un proyecto de pavimentación urbana, el análisis de precios unitarios juega un papel importante en la elaboración de presupuesto y programación de obra ya que estos establecen un periodo de ejecución y costo de acuerdo al diseño.

Si bien en la actualidad existen programas que facilitan el cálculo de los presupuestos y programación, el criterio asumido por el profesional influye en el resultado.

En el país los índices comerciales sobre rendimientos de mano de obra en actividades de la construcción, están dadas por la CAPECO, siendo las partidas relacionadas con obras de edificaciones.

Con lo expuesto anteriormente se plantea realizar un análisis del rendimiento de mano de obra en las actividades de pavimentación en la localidad de Jaén, en base a los expedientes técnicos comparar con los resultados obtenidos en campo y determinar qué factores inciden en estos índices formulándose la siguiente interrogante:

¿Cuál es el rendimiento de mano de obra en pavimentaciones realizadas en el sector Morro Solar de la Ciudad de Jaén?

El rendimiento de mano de obra en pavimentaciones es bajo en relación a los expedientes técnicos.

El interés por conocer el rendimiento de mano de obra del operario, oficial y peón en obras de pavimentación se realizó con la finalidad de contar con información fiable para la zona de Jaén en este tipo de proyectos. La investigación es de importancia para municipalidades, empresas contratistas, supervisores que contratan y ejecutan proyectos, estudiantes y profesionales.

Se contó con información de los expedientes técnicos de las obras en mención, el cuaderno de obra y permiso por parte de las empresas contratistas y otros alcances por parte de la supervisión para realizar el presente estudio.

Objetivo general

- Analizar los rendimientos de mano de obra en pavimentaciones en el sector Morro Solar de la ciudad de Jaén.

Objetivos específicos

- Determinar los rendimientos de mano de obra por categoría en obra de pavimentaciones en la ciudad de Jaén.
- Determinar los factores influyentes en el rendimiento de mano de obra.
- Describir los rendimientos de mano de obra de los expedientes técnicos de las pavimentaciones.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes teóricos

1.1.1. Internacionales

Serpell (2002) afirma el recurso humano es el elemento más importante de una obra o proyecto ya que sólo con el concurso del personal es posible llevar a cabo la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, conocer y comprender el comportamiento del personal en el trabajo, es una de las funciones más importantes de la administración.

Para comprender al personal de la construcción, es necesario examinarlo desde dos puntos de vista:

- 1.- Como persona, con los deseos y motivaciones propias del ser humano.
- 2.- Como un organismo de carne y hueso, con capacidades y limitaciones físicas.

El conocimiento de estos conceptos por parte de los administradores de obras o proyectos de construcción, les permitirá buscar los medios para obtener la cooperación, participación y asistencia del personal, para mejorar y aumentar la eficiencia en la ejecución de los trabajos. Cabe recordar que se puede pagar a una persona por su tiempo, por su esfuerzo, por permanecer en un cierto lugar, etc., sin embargo, no es posible comprar su entusiasmo, iniciativa y/o lealtad,

aspectos que deben ganarse a través de un manejo apropiado de las relaciones humanas.

Bótero (2002) en su estudio sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente. Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumo de mano de obra, que incluye los factores, que inciden sobre dicho consumo. El aporte de esta investigación son los factores influyentes que incide en los resultados de rendimientos y consumo de mano de obra.

1.1.2. Nacionales

Salinas (2004), expresa el tema de los Rendimientos de Mano de Obra, es un parámetro de muy difícil evaluación, en razón de que al tratarse del elemento humano existen diversos factores que tienen que ver con el rendimiento como la edad del obrero, capacidad física, habilidad natural, ubicación geográfica de la obra, entre otros factores.

Amorós (2009), realiza un estudio de los rendimientos de mano de obra y la productividad en las edificaciones de la Universidad Nacional de Cajamarca durante el periodo 2007-2009, el cual concluye que el rendimiento de mano fueron menores a Capeco, la productividad es menor en 15 % en relación a la informada en la ciudad de Lima y el trabajo productivo es de 24%.

1.1.3. Locales

A nivel local no existe estudio realizado sobre rendimientos de mano de obra en pavimentaciones.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Factores que intervienen en el costo de las obras

Se ha clasificado los factores que interviene en los costos de las obras en directos e indirectos; entre los primeros tenemos: mano de obra, materiales, maquinaria y equipo; debiendo cada uno de ellos ser estudiado y analizado en la forma en que participan en los presupuestos de obra.

En el caso de la mano de obra, debe conocerse los rendimientos, de forma tal que se pueda proponer las mejoras respectivas a fin de lograr una mayor productividad.

1.2.2. Productividad de la mano de obra

La mano de obra es un recurso activo de la construcción empleado en un proceso constructivo que determina de manera directa el tiempo de duración de dicho proceso.

La productividad de la mano de obra indica la cantidad de obra que puede producir un hombre o una cuadrilla claramente definida durante un periodo de tiempo.

Cuantificar el rendimiento de la mano de obra es evaluar su desempeño en el

proceso constructivo con respecto a una unidad de tiempo, la cual se requiere determinar:

- Conformación de cuadrillas
- Horas laboradas
- El costo de las cuadrillas
- La cantidad, precio y tiempo
- Contenido del trabajo

El contenido de trabajo de una tarea o actividad de construcción se compone, de:

1.2.3.1 Trabajo productivo TP. Aquel trabajo que aporta en forma directa a la producción, incluyendo actividades tales como la colocación de ladrillos, el pintado de un muro o la colocación de la armadura.

1.2.3.2 Trabajo contributorio TC. Aquel trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Algunos ejemplos de Actividades en esta categoría: recibir o dar instrucciones, leer planos, retirar materiales, ordenar o limpiar, descargar un camión, etc.

1.2.3.3 Trabajo no contributorio o no productivo TNC. Cualquier actividad que no corresponda a alguna de las categorías anteriores, por ejemplo: caminar con las manos vacías, esperar que otro obrero termine su trabajo, fumar, etc. (Hernández y Mejía 2007).

Ghio (2001), define a la productividad como “el cociente de la división de la producción entre los recursos usados para lograr dicha producción”, además señala en lo referente al trabajo productivo, que los resultados de la ocupación del

tiempo en la ciudad de Lima, de las mediciones en 50 obras en esta ciudad, indicados en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores de la distribución del trabajo a nivel de Lima.

Valores	Tp	Tc	Tnc
Promedio Lima	28%	36%	36%
Minimo Tp	20%	35%	45%
Maximo Tp	37%	36%	26%

Fuente: Productividad en obras de construcción, Virgilio Ghio Castillo citado por Amoros, 2009.

Tp: trabajo productivo

Tc: trabajo contributorio

Tnc: trabajo no contributorio

En ella se puede apreciar que el trabajo productivo en la ciudad de Lima, alcanza un promedio del 28%, valor bajo comparado con los resultados obtenidos en otros países, ya que indican del 100%, del tiempo solo el 28% de la mano de obra se dedican a labores productivas. Esto quiere decir que si se mejora el sistema de gestión de la obra, manteniendo la capacidad de producción de las cuadrillas se podría aumentar el porcentaje de tiempo ocupado por el trabajo productivo y por ende aumentar la producción total.

Tabla 2. Evolución de indicadores de la distribución del trabajo a nivel internacional

Valores	EEUU 1989	Chile 1989	Chile 2001
Tp	60%	38%	54%
Tc	25%	38%	25%
Tnc	15%	24%	21%

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile citado por Amoros, 2009.

De la tabla 1 se puede comparar con los datos obtenidos en Estados Unidos y en Chile (tabla 2), en el que se aprecia que el promedio de trabajo productivo, en el Perú, es menos de la mitad del reportado en Estados Unidos, así como inferior al de Chile, el cual debido a la aplicación de las recomendaciones de una serie de

estudios realizados se ha podido aumentar del 38% al 54% en el lapso de 1989 al 2001.

Debemos tomar en cuenta, que actualmente en la construcción se asocian al concepto de productividad, el de competitividad a la optimización de los recursos y a la satisfacción del cliente en los resultados finales de la obra, de esta manera, la productividad se convierten una expresión tanto de utilización eficaz de los recursos como de la capacidad de innovación y renovación propia que implica el desarrollo de nuevos productos mediante nuevos procesos.

1.2.3 Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

Por tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar su método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. En otras palabras, se busca rechazar el desperdicio en todas sus formas – de materiales, tiempo, esfuerzo o dotes humanas – y no aceptar sin discusión que las cosas se hagan de cierto modo “porque siempre se hicieron así”.

El estudio del trabajo comprende varias técnicas, y en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo.

1.2.3.1 Medición del trabajo

Conocido como Estudio de Tiempos, "es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida".

Este estudio se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo. En un principio, se plantea que el trabajo en sí consta de dos partes. La primera parte es el contenido básico de trabajo, la cual fija el tiempo mínimo irreducible que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción. La segunda parte es el contenido de trabajo suplementario, es decir, el tiempo adicional al teórico que sucede debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto o de sus partes, o a la utilización inadecuada de materiales, o debido a la influencia de los recursos humanos.

Es la segunda parte la que debe ser estudiada y minimizada para disminuir el tiempo de producción y aumentar la productividad.

1.2.4 Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra

Botero (2002) ,señala cada proyecto de construcción es diferente y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales los podemos agrupar bajo siete categorías, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra

1 Economía general
2 Aspectos laborales
3 Clima
4 Actividad
5 Equipamiento
6 Supervisión
7 Trabajador

Fuente: Estimator's general construction man -hour manual, John S. Page citado por Botero, 2002.

1.2.4.1 Economía general. Este factor se refiere al estado económico de la nación o el área específica en donde se desarrolla el proyecto.

Los factores que hacen parte de esta categoría y que deben ser tenidos en cuenta son los siguientes:

Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción).

Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra)

Disponibilidad de insumos

1.2.4.2 Aspectos laborales. La disponibilidad de personal experto y capacitado en la zona donde se realizan los trabajos o la necesidad de desplazar personal de otros sitios con condiciones de pago algunas veces diferentes a las de la zona, son aspectos muy importantes a tener en cuenta. Los aspectos a considerar bajo esta categoría son los siguientes:

- a) Tipo de contrato. El sistema de subcontratación a destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido, si se compara por un sistema de contratación por día laborado (personal de obra por administración).
- b) Sindicalismo. El contar con obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra, ya que el sindicalismo mal entendido disminuye la productividad.
- c) Incentivos. La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra. Una clara y sana política de incentivos aumenta el rendimiento en las cuadrillas de trabajo.
- d) Salarios o pago por labores a destajo. La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- e) Ambiente de trabajo. Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.
- f) Seguridad social. La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.
- g) Seguridad industrial. La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

1.2.4.3. Clima. Los estados del tiempo en el área en la que se construye el proyecto deben ser considerados, tratando de prever las condiciones durante el

periodo de ejecución de la obra. Los factores a considerar dentro de esta categoría son los siguientes:

a) Estado del tiempo. Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.

b) Temperatura. El exceso de calor afecta el desempeño del obrero.

Condiciones del suelo. Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.

c) Cubierta. Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra.

1.2.4.4. Actividad. Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

a) Grado de dificultad. La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.

b) Riesgo. El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.

- c) Discontinuidad. Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuyen la productividad de la mano de obra.
- d) Tipicidad. Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.
- e) Tajo. Si se dispone de un trabajo limitado a pequeños espacios, el rendimiento del obrero disminuye.

1.2.4.5. Equipamiento. Al disponer del equipo apropiado para la realización de las diferentes actividades, su estado general, su mantenimiento y la reparación oportuna, afectan el rendimiento de la mano de obra. Los principales factores dentro de esta categoría son los siguientes:

Herramienta. La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.

- a) Equipo. El estado y la disponibilidad del mismo facilitan la ejecución de las diferentes actividades.
- b) Mantenimiento. La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afecta la productividad.
- c) Suministro. Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorece un alto desempeño del operario.
- d) Elementos de protección. Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.

1.2.4.6. Supervisión. La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los factores que deben tenerse en cuenta en esta categoría son los siguientes:

Criterios de aceptación. El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades, facilita la labor de supervisión e influye positivamente en el rendimiento de la mano de obra.

Instrucción. Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.

Seguimiento. El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.

Supervisor. La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisa, son factores que favorecen el desempeño del operario.

Gestión de calidad. El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

1.2.4.7. Trabajador. Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría, son:

Situación personal. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

Ritmo de trabajo. El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.

Habilidad. Favorecen la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.

Conocimientos. El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.

Desempeño. Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección. Actitud positiva hacia el trabajo. Para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

1.2.5 Pavimentos rígidos

Raysa (2010), lo conceptualiza como aquellos formados por una losa de concreto portland interconectados mediante juntas transversales y longitudinales sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

Los Pavimentos rígidos constan de un pavimento formado por una losa de hormigón, apoyada sobre diversas capas, algunas de ellas estabilizadas.

1.2.5.1 Proceso constructivo de un pavimento rígido

La construcción de un pavimento rígido puede incluir operaciones de explanación; construcción de capas de sub base y/o bases granulares o estabilizadas; fabricación, transporte, colocación y acabado del concreto.

A. Trabajos preliminares

- Trazo y replanteo
- Limpieza del terreno
- Corte a nivel de subrasante

B. Previa preparación del soporte. La capa de soporte se debe compactar a la densidad especificada y cumplirlas tolerancias en cuanto a los alineamientos horizontal y vertical.

C. Elaboración de la mezcla de concreto. El concreto se produce, por lo general, en dos tipos de plantas:

De mezclado central: en las cuales la mezcla de concreto se realiza en el tambo mezclador de la planta.

Dosificadoras, las cuales dosifican los materiales, pero el mezclado se realiza en los camiones que transportan el concreto

D. Construcción del pavimento

- Descarga y distribución manual del concreto

La descarga del concreto debe ser lo más baja posible para prevenir su segregación, luego es esparcido hacia lo ancho para continuar con:

- Vibrado y nivelación
- Terminado superficial

Empleando una llana manual pesada, se eliminan las imperfecciones que aun pueda presentar la superficie.

- Curado

El objetivo del curado es dar a éste las condiciones necesarias para favorecer la hidratación del cemento y reducir las contracciones excesivas debidas a las condiciones ambientales (temperatura, viento, humedad, etc.), las cuales pueden llevar al desarrollo de fisuras. Especialmente, se debe evitar la evaporación rápida del agua superficial del hormigón, la que depende principalmente del viento, y en menor proporción de la temperatura ambiente, de la temperatura del hormigón, y de la humedad relativa del aire.

El mantenimiento de unas condiciones de humedad satisfactorias durante la edad temprana del pavimento retrasa la contracción del concreto y favorece la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto (Sánchez ,2010).

1.2.5 Sello de juntas en pavimentos rígidos

1.2.5.1 Ejecución de las Juntas. Las juntas longitudinales y transversales serán construidas siguiendo una línea recta precisa, con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

Antes de dar al servicio, se procederá a sellar todas las juntas con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60-70 o 80-100 mezclado con polvo de arena que pase de malla No. 100, aplicado en caliente.

Existen muchos materiales aceptados para el sellado de juntas en los pavimentos

de concreto. La clasificación más simple los divide como líquidos (ó moldeados en el campo) y los pre moldeados (compresión).

1.2.5.2 Sellos líquidos. Pueden ser colocados en frío o e caliente, con un solo componente; autonivelables, toman la forma del depósito y dependen en gran parte de la adhesión de las caras de la junta para un sellado satisfactorio.

1.2.5.3 Sellos a compresión. Los sellantes pre-moldeados son moldeados durante su fabricación y dependen en gran parte de la recuperación de la compresión para un sellado satisfactorio (Constructor Civil 2010).

1.2.6 Recomendaciones para metrar

Recomendaciones generales para metrar podemos nombrar las siguientes:

- a. Que la persona que va a metrar tenga criterio técnico sobre este proceso.
- b. Estudio integral de planos y especificaciones técnicas.
- c. Aplicación de la normatividad vigente.
- d. Utilizar formatos.

1.2.6 Aporte unitario

El aporte corresponde a la cantidad de recurso (mano de obra, material y equipo) que se necesita para ejecutar una unidad de medida determinada.

1.2.6.1 Aporte unitario (A.U) de la mano de obra. Corresponde a la cantidad de recurso mano de obra por unidad de partida, se aplica la siguiente relación:

Aporte de m.o.= N° obrero* total horas / rendimiento

La unidad de medida para este cálculo es hora-hombre.

Ejemplo:

Partida: vaciado de concreto de sardineles

Rendimiento: 9.67 m³/día

Jornada laboral: 8 hrs

Cuadrilla: 4 operarios+2 oficiales+3 peones

A.U (op) =4*8/25 =1.28hh

A.U (of) =2*8/25 =0.64hh

A.U (pe) =3*8/25 =0.96hh

1.2.7 Parámetros estadísticos.

Villalobos 2002, cita los parámetros estadísticos como número que resume la cantidad de datos que pueden derivarse del estudio de una variable estadística. El cálculo de este número está bien definido, usualmente mediante una fórmula aritmética obtenida a partir de datos de la población.

Los parámetros estadísticos son una consecuencia inevitable del propósito esencial de la estadística: crear un modelo de la realidad.

1.2.9.1 Media aritmética o promedio .Es la medida más común de localización o centro de un grupo de datos, es decir el promedio aritmético ordinario.

$$X_{prom} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Donde:

X_i = valor de rendimiento de cada evento.

n = número de eventos.

X_{prom} = Rendimiento promedio

1.3 Definición de términos básicos

1.3.1 Rendimiento de mano de obra. Cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre)

1.3.2. Consumo de mano de obra. Cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en hH / um (horas – Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra. (Botero ,2002.)

1.3.3. La productividad de la mano de obra. Cantidad de obra que puede producir un hombre o una cuadrilla claramente definida durante un periodo de tiempo. (Hernández y Mejía, 2007)

1.3.4. Sindicato. Asociación integrada por trabajadores en defensa y promoción de sus intereses sociales, económicos y profesionales relacionados con su actividad laboral respecto al centro de producción en construcción civil.

1.3.5. Cuadrilla. Grupo de personas destinadas a una actividad específica conformada por mano de obra calificada y no calificada.

1.3.6. Operario. Trabajador en el régimen de construcción civil calificado en una especialidad.

1.3.7. Oficial. Trabajador en el régimen de construcción civil que desempeñan las mismas labores como auxiliares del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la actividad y que no alcanzan calificación en la especialidad.

1.3.8. Peón. Trabajador no calificado que es ocupado indistintamente en diversas tareas durante las actividades o jornada laboral (Caballero ,2007).

1.3.9. Herramientas manuales. Instrumentos de trabajo imprescindibles utilizados generalmente por el operario y oficial en función a las tareas a realizar en el proceso constructivo que requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

1.3.10. Metrado. Cálculo o cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar.

1.3.11. Partida. Resumen de actividades realizadas descritas en el proyecto, representando la cantidad de obra a ejecutar definida por los planos (Salinas ,2007).

1.3.12. Juntas. Espaciamiento entre las losas de concreto del pavimento rígido para controlar la formación de grietas transversales.

1.3.13. Sardineles de concreto. Bloques de concreto delimitadores entre el área vehicular y peatonal (Raysa, 2010).

1.3.14. Unidad de medida. Magnitud escalar real definida por convenio con la que se puede comparar cualquier otra magnitud de la misma naturaleza para expresar la relación entre ambas mediante un número.

1.3.15. Muestra. Fracción representativa de una población de estudio. (Villalobos 2002).

1.3.16. Pavimento. Capa o conjunto de capas de materiales apropiados comprendida entre el nivel de la subrasante y superficie de rodamiento. Sirve para dar soporte, confort y seguridad al tránsito de vehículos y para proteger la plataforma.

1.3.17. Concreto rígido. Formados por una losa de concreto Pórtland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

1.3.18 Encofrado de losa de concreto y sardineles. Estructura temporal que sirve para darle al concreto la forma definitiva. Se elabora en obra utilizando piezas de madera.

1.3.19 Vaciado de concreto de losas y sardineles. Proceso de transferir el concreto fresco, del dispositivo de conducción a su sitio final de colocación.

1.3.20 Curado con aditivo. Producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de este protegiéndolo de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes, debiendo observarse una pérdida mínima de humedad a una temperatura relativamente constante durante el período requerido para su hidratación y endurecimiento.

1.3.21 Desencofrado para losas. Retiro del encofrado que se encuentra en contacto con la losa maciza cuando este haya alcanzado la resistencia necesaria para soportarse así mismo (Medina ,2007).

1.3.22 Relleno de juntas. Consiste en el sellado de juntas para evitar la formación de grietas por efectos estructurales del pavimento y condiciones climáticas respectivas. Pueden ser ranuradas, acuñadas a tope o conformadas mecánicamente. Previo al relleno de juntas se limpiará la zona al tope, retirando todo tecknoport de los intersticios. El material usado para sello de juntas finalmente preparado deberá ser de fácil colocación y buena adherencia con el concreto.

1.3.23 Asfalto RC-250. Mezclas de hidrocarburos de alto peso molecular. En conjunto presentan propiedades termoplásticas, cuyo estado y nivel de consistencia varía de sólido a semisólido e incluso a líquido viscoso .Asfalto líquido de curado rápido.

1.3.24 Membranil C-9 Chema. Curador líquido que deja una membrana blanca que evita por reflexión la absorción de los rayos solares y retiene el 95% del agua de amasado de un concreto vaciado durante siete días.

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización

El estudio fue realizado en obras de pavimentación ubicadas en las calles Los Laureles, Manco Capac y Alfredo Bastos en el sector Morro Solar de la ciudad de Jaén, geográficamente ubicada en la zona Nor Oriental del departamento de Cajamarca provincia y distrito de Jaén a una altitud de 729 m.s.n.m cuyas coordenadas geográficas son 05°42'15" de latitud sur y 78°48'29" de longitud Oeste. La recolección de datos se realizó durante los meses de febrero y marzo del año 2013.

2.2 Tipo de Investigación.

La presente investigación es de tipo descriptivo, cuya finalidad es aplicativa, enfoque cuantitativo, la fuente de datos es primaria, desarrollados en formatos de control de avance de actividades y factores influyentes en el rendimiento de la mano de obra.

El objeto de estudio es el operario, oficial y peón en rendimiento y factores influyentes durante el proceso constructivo en obras de pavimentación correspondientes a las partidas de encofrado y desencofrado para losas de concreto, vaciado de concreto de losas macizas $e=20$ cm $f_c=210$ kg/cm² y sardineles de $f_c =175$ kg/ cm² con mezcladora de concreto, curado de concreto

con aditivo y encofrado de sardineles.

2.3 Materiales y equipos

Los equipos utilizados durante la toma de datos fueron: cinta métrica de 15 metros de longitud marca STANLEY modelo 34-260-20, reloj de mano y cámara Digital Canon Powershot 16 Mp, Lcd 3 Zoom 8x.

2.4 Definición y operacionalización de variables

Las variables a evaluar es el rendimiento de mano de obra en el operario, oficial y peón.

El rendimiento de mano de obra está dado por la cantidad de trabajo realizado durante una unidad de tiempo en las 07 partidas consideradas en el estudio: encofrado para losas de concreto, vaciado de concreto de losas macizas $e=20$ cm $f_c=210$ kg/cm² con mezcladora de concreto, curado de concreto con aditivo, desencofrado para losas de concreto, relleno de juntas, encofrado de sardineles y vaciado de concreto de sardineles de $f_c =175$ kg/ cm² con mezcladora de concreto.

Se indica mediante unidad de producción por día.

Las unidades de medida están dadas por el sistema internacional de unidades.

2.5 Evaluaciones a realizar

La población estuvo conformada por todas las obras de pavimentación en proceso de ejecución en el sector Morro Solar de la ciudad de Jaén. El estudio de las muestras para la obtención de los rendimientos fue realizado en las calles Los Laureles, Prolongación Manco Capac y Alfredo Bastos, siendo la muestra representativa para el estudio, como consecuencia de la inexistencia de

registros de rendimientos de mano de obra en partidas de pavimentación. La selección de las 07 partidas fueron escogidas por ser las de importancia y consideradas en los proyectos de obras de pavimentación.

La toma de datos fue mediante observación directa en campo, medición y llenado de formatos de control de avance por cada partida que se analizó.

2.6 Diseño metodológico

El trabajo de gabinete consistió en la realización de los formatos o planillas de control de mano de obra en avance por día y factores influyentes para cada partida analizada.

Se elaboraron dos formatos; para el control de avance de obra, en el primero teniendo en cuenta la cuadrilla, el tiempo y el avance realizado por cada partida analizada; en el segundo formato se consignó los factores de influencia que se pudieron determinar a simple vista y de información de rápido acceso durante la jornada laboral determinando el sindicalismo, equipos de protección, edad, supervisión, clima y conformación de cuadrilla. Según la tabla 2 citada por Botero 2002, en las que se menciona 07 aspectos influyentes en el rendimiento se consideró para el estudio los factores de que intervienen directamente con el trabajador y entorno laboral.

El trabajo de campo consistió en realizar un recorrido por las obras que se venían ejecutando en el sector Morro Solar para luego escoger las 03 representativas para el estudio. Se obtuvieron los permisos por parte de la empresa contratista y acceso a la información necesaria para la investigación. Se coordinó con el ingeniero residente, supervisor y maestro de obra para aclarar cualquier duda que se presentase durante la toma de datos. La técnica utilizada para la toma de

datos fue la observación directa y utilizando como instrumentos de recolección los dos formatos de control de avance de obra y factores influyentes.



Figura 1. Recopilación de datos en campo en la partida relleno de juntas

Se inició la recopilación de datos el 27 de febrero y se terminó el 23 de marzo del año 2013. Se evaluó el rendimiento del operario, oficial y peón en los formatos utilizados se consignaron la medición en campo, metrados, tiempo y personal involucrado en cada actividad específica.

Por cada partida de cada obra se realizó tres veces las medidas para obtener un valor promedio en el rendimiento de la mano de obra, considerando los factores de presencia o no por parte de la supervisión en diferentes horarios.



Figura 2. Medición de avance en encofrado de pavimento calle Los Laureles



Figura 3. Observación del personal calificado en la actividad de encofrado de sardineles

2.7 Evaluaciones realizadas

Se evaluó el rendimiento de la mano de obra del trabajo productivo del operario, oficial y peón en las partidas de encofrado para losas de concreto, vaciado de concreto de losas macizas $e=20$ cm $f'c=210$ kg/cm² con mezcladora de concreto, curado de concreto con aditivo, desencofrado para losas de concreto, relleno de juntas, encofrado de sardineles y vaciado de concreto de sardineles de $f'c =175$ kg/ cm² con mezcladora de concreto, considerando los factores a nivel referencial de sindicalismo, equipos de protección, edad, supervisión, clima y conformación de cuadrillas para cada obra de pavimentación.

2.8 Análisis de datos

Se realizó el análisis de datos para cada obra de pavimentación por lo que no se ha considerado un rendimiento de mano de obra representativa para las tres, por no presentar uniformidad en la conformación de las cuadrillas. Se consideró solo el trabajo productivo para el desarrollo de la toma de datos en campo. Se calculó el aporte unitario de la mano de obra para realizar el análisis comparativo con el expediente técnico.

La tabulación de datos fueron desarrollados en el programa de Excel.

- Tabla de rendimientos de mano de obra por cada obra de pavimentación.
- Tabla de rendimientos promedios por cada obra de pavimentación.
- Tabla de factores influyentes: sindicalismo, equipos de protección personal, edad y personal obrero local.
- Tabla Análisis del aporte unitario obtenido de campo y el expediente técnico
- Tabla Resumen general de aporte unitario de las 03 obras.

2.9 Cálculo de la muestra

La muestra fue considerada como el total de la población, siendo tres obras en ejecución durante los meses de febrero a marzo que involucraban las partidas analizadas durante el tiempo de investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

Se consideró el análisis para cada obra de pavimentación en el rendimiento de mano de obra y los factores de influencias. Los valores obtenidos se establecen para la ciudad de Jaén. Estos resultados son consecuencia del estudio realizado en campo, mediante la recopilación de datos, llenado de formatos de control de avance diario y evaluación del personal que laboró en cada partida.

El rendimiento de mano de obra se detalla a continuación mediante tablas en donde se especifica cuadrilla, metrado ejecutado en un tiempo determinado durante las 8 horas de jornada laboral.

La toma de datos se realizó para cada partida en tres oportunidades para obtener tablas de rendimiento promedios bajo las condiciones de clima cálido en ausencia de lluvias, supervisión, distintos días y turnos (Anexo C) y solo en caso del trabajo productivo. Se ha considerado para las tres obras: calle Los Laureles, Prolongación Manco Capac y Alfredo Bastos.

Los factores de influencia estuvieron determinados según la conformación de cuadrillas, aspectos físicos y laborales del trabajador a manera descriptiva, ya que si se tiene que realizar un análisis de estos factores se tiene que evaluar el

comportamiento de cada uno de los trabajadores de manera individual en las actividades que se encuentra realizando. Estos factores fueron determinados para las tres calles en evaluación.

Los factores considerados para la evaluación del rendimiento en el caso del sindicalismo es cuando la pertenencia a este grupo puede afectar en función de la productividad, los equipos de protección personal no afecta en el trabajo pero es considerado contar con estos implementos para la seguridad del trabajador, la calidad de las herramientas en cuanto al estado de conservación o desgaste por el uso, la edad y los aspectos del trabajos relacionados al avance, calidad y tiempo de producción , la disponibilidad del personal local , si existe demanda del personal en la zona a ejecutar la obra.

La tabla 4; muestra los resultados de rendimiento de mano de obra para la pavimentación en la calle Los Laureles a excepción de la partida relleno de juntas no ejecutado durante el periodo de evaluación.

Tabla 4. Rendimiento de la mano obra en pavimentación en la calle Los Laureles

Actividad	N° de datos	Fecha	Super visión	Cuadrilla		Rend. Und.	Tiempo	
				Oper.	Ofic. Peón		hrs	min
Encofrado para losas de concreto	1	11/03/13	no	3		6.50 m ²	2	45
	2	15/03/13	si	3		6.97 m ²	3	5
	3	22/03/13	si	3		4.48 m ²	2	10
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	1	12/03/13	si		5 9	36.75 m ²	3	
	2	15/03/13	no		5 9	12.25 m ²		50
	3	22/03/13	si		5 9	17.85 m ²	1	26
Curado de concreto con aditivo	1	12/03/13	no		1	12.25 m ²		5
	2	15/03/13	no		1	12.25 m ²		6
	3	22/03/13	si		1	24.50 m ²		11
Desencofrado para losas de concreto	1	13/03/13	no	2		8.90 m ²	1	
	2	21/03/13	no	2		9.00 m ²	1	5
	3	23/03/13	si	2		8.40 m ²	1	5
Encofrado de sardineles	1	13/03/13	no	3		7.20 m ²	2	15
	2	21/03/13	si	3		3.84 m ²	1	12
	3	23/03/13	si	3		7.96 m ²	2	10
Vaciado de concreto de sardineles de fc =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	1	14/03/13	no		5 5	2.01 m ³	2	
	2	22/03/13	si		5 5	1.08 m ³	1	10
	3	23/03/13	si		5 5	1.86 m ³	1	12

Se registraron 18 datos .Ausencia del supervisor en un 55.56 % y 44.4 % de asistencia.

Se tomó en cuenta el factor de ausencia o presencia de supervisión en distintas fechas para el efecto producido en el rendimiento de la mano de obra.

En la tabla 4 se obtuvo el rendimiento promedio, diario considerando 8 horas de jornada laboral. Se obtuvieron rendimientos elevados ya que no se ha considerado los aspectos del proceso constructivo, el trabajo contributivo y no contributivo durante la toma de datos, efectuando este cálculo solo para el caso de trabajo productivo en las 8 horas trabajadas.

Tabla 5. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Los Laureles

Actividad	Und.	Cuadrilla		Rend. Promedio	Tiempo		en hrs	Rend/ día (8 hrs)	A.U (hh/und.
		Oper.	Ofic. Peón		hrs	min			
Encofrado para losas de concreto	m ²	3		5.98	2	40	2.67	17.95	1.34
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f _c =210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ²		5 9	22.28	1	46	1.76	101.54	1.10
Curado de concreto con aditivo	m ²		1	16.33		7	0.12	1069.09	0.01
Desencofrado para losas de concreto	m ²	2		8.77	1	4	1.06	66.44	0.24
Encofrado de sardineles	m ²	3		6.33	1	52	1.87	27.06	0.89
Vaciado de concreto de sardineles de f _c =175 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ³		5 5	1.65	1	28	1.46	9.07	8.82

Los rendimientos de mano de obra obtenidos de campo no pueden ser comparados o analizados con los presentados en el análisis de precios unitarios del expediente técnico por tener diferente conformación de cuadrillas, calculando el aporte unitario de la mano de obra como se aprecia en la tabla 5 y 6 se realizó la comparación respectiva en hh / unid .

Tabla 6. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Los Laureles

Actividad	Und.	De campo	Expediente técnico				Rend/día (8hrs)
		A.U (hh/und.)	A.U (hh/und.)	Oper.	Ofic.	Peón	
Encofrado para losas de concreto	m ²	1.34	1.60	1	2		15
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ²	1.10	1.44	4	3	11	100
Curado de concreto con aditivo	m ²	0.01	0.03			1	300
Desencofrado para losas de concreto	m ²	0.24	1.60	1	2		15
Encofrado de sardineles	m ²	0.89	1.87	1	0.5	2	15
Vaciado de concreto de sardineles de f'c =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	m ³	8.82	10.40	2	1	10	10

Mediante el cálculo del aporte unitario de la mano se puede realizar una comparación entre los resultados de campo y expediente técnico.

El aporte unitario de la mano de obra considerada en el expediente técnico refleja mayor cantidad de recurso humano que lo planificado en campo, por lo que se realizó una mejor distribución y asignación del personal en las seis partidas analizadas.

El personal evaluado fue el mismo durante la investigación, siendo la conformación de la cuadrilla de 18 personas: 3 operarios, 6 oficiales y 9 peones.

En la tabla 7 se describe las características del personal que se encontraba trabajando en el tiempo de investigación.

Tabla 7. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Los laureles

Actividad	Categoría	Cant.	Sindicato		Epp		Edad (Años)			Aspectos del trabajador		Personal local
			Si	No	Si	No	18-30	30-40	> 40	habil	experiencia	
Encofrado para losas de concreto	Oper.	3		3	X					X		Si
	Ofic.											
	Peón											
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	Oper.	5										
	Ofic.		5		X		X			X		Si
	Peón		9	9	X		X					Si
Curado de concreto con aditivo	Oper.	1										Si
	Ofic.		1		X		X					Si
	Peón											
Desencofrado para losas de concreto	Oper.	2		2	X				X		X	Si
	Ofic.											
	Peón											
Encofrado de sardineles	Oper.	3		3	X				X		X	Si
	Ofic.											
	Peón											
Vaciado de concreto de sardineles de fc =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	Oper.	5										
	Ofic.		5	5	X		X			X		Si
	Peón		5	5	X		X					Si

La distribución del personal para cada actividad estuvo dada de la siguiente manera:

- Los 03 operarios fueron asignados para las partidas de encofrado, desencofrado de pavimento y sardineles
- En el vaciado de losas y sardineles de concreto participaron 14 obreros 5 oficiales y 9 peones.

En el aspecto laboral del trabajador el 100 % no pertenece al sindicato y no utilizan equipo de protección personal.

La edad de los trabajadores se dividió en tres grupos: 18 a 30, 30 a 40 y mayores a 40 años siendo:

- Los operarios mayores a 40 años.
- Oficiales y peones entre 30 a 40 años.

Los operarios y oficiales cuentan con la experiencia durante la labor.

El total del personal es de la localidad de Jaén.

No se ha considerado en tiempo de lluvias ya que los trabajos de vaciado de losa y sardineles, y relleno de juntas quedaban paralizadas, en las actividades de encofrado y desencofrado el personal no contaba con el implemento necesario de protección para continuar con las labores.

En la calle Prolongación Manco Capac se calculó el rendimiento de mano de obra para las 07 partidas en estudio considerando las mismas condiciones de evaluación que en la calle los Laureles según la tabla 3. El clima no varía por lo que se considera cálido en la investigación, en temporada de lluvias se paralizaban los trabajos por lo que no se tomaba registro alguno de los rendimientos.

Tabla 8. Rendimiento de la mano obra en pavimentación en la calle Prolongación Manco Capac

Actividad	N° de datos	Fecha	Supervisión	Cuadrilla			Rend.	Und.	Tiempo hrs
				Oper.	Ofic.	Peón			
Encofrado para losas de concreto	1	27/02/13	no	1	1		6.32	m2	2
	2	28/02/13	si	1	1		9.20	m2	3
	3	21/03/13	no	1	1		3.16	m2	1
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	1	27/02/13	no	4	2	6	36.75	m2	2
	2	28/02/13	si	4	2	6	17.85	m2	1
	3	21/03/13	no	4	2	6	12.25	m2	1
Curado de concreto con aditivo	1	11/03/13	no			1	24.50	m2	
	2	14/03/13	si			1	24.50	m2	
	3	21/03/13	no			1	24.50	m2	
Desencofrado para losas de concreto	1	12/03/13	no	1			3.16	m2	
	2	15/03/13	si	1			2.36	m2	
	3	22/03/13	si	1			2.80	m2	
Relleno de juntas	1	13/03/13	no		1	5	95.00	ml	3
	2	15/03/13	si		1	5	105.00	ml	3
	3	22/03/13	si		1	5	61.00	ml	2
Encofrado de sardineles	1	13/03/13	no	1	1		4.80	m2	1
	2	21/03/13	si	1	1		9.64	m2	1
	3	22/03/13	si	1	1		4.00	m2	1
Vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/cm ² con mezcladora de concreto	1	13/03/13	no	4	2	3	1.76	m3	1
	2	21/03/13	si	4	2	3	1.32	m3	1
	3	23/03/13	si	4	2	3	2.32	m3	2

En la tabla 8 se evaluaron las siete partidas contempladas en la investigación, se contó con la información completa a 100 % en campo.

Se registraron 21 datos de los cuales se obtuvo que el 42.86 % representa la ausencia de supervisión.

En la tabla 9 se obtuvo el rendimiento promedio, diario y aporte unitario este último para determinar la cantidad de recurso humano empleado en obra.

Tabla 9. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Prolongación Manco Capac

Actividad	Und.	Cuadrilla			Rend. Promedio	Tiempo prom.			Rend/ día (8 hrs)	A.U (hh/und.)
		Oper.	Ofic.	Peón		hrs	min	en hrs		
Encofrado para losas de concreto	m ²	1	1		6.23	2	45	2.75	18.11	0.88
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f _c =210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ²	4	2	6	22.28	1	42	1.70	104.86	0.92
Curado de concreto con aditivo	m ²		1		24.50		7	0.12	1603.64	0.005
Desencofrado para losas de concreto	m ²	1			2.77		40	0.66	33.84	0.24
Relleno de juntas	ml		1	5	87.00	2	51	2.85	244.21	0.20
Encofrado de sardineles	m ²	1	1		6.15	1	28	1.46	33.65	0.48
Vaciado de concreto en sardineles de f _c =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	m ³	4	2	3	1.80	1	29	1.49	9.67	7.44

El cálculo del aporte unitario de la mano de obra calculada en la tabla 9 se comparó con los obtenidos del análisis de precios unitarios del expediente técnico como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Prolongación Manco Capac

Actividad	De campo		Expediente técnico				
	Und.	A.U (hh/und.)	A.U (hh/und.)	Cuadrilla Oper.	Ofic. Peón	Rend/día (8hrs)	
Encofrado para losas de concreto	m ²	0.88	1.00	1	1	16.00	
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ²	0.92	1.14	2	1	11	98.00
Curado de concreto con aditivo	m ²	0.005	0.03			1	300.00
Desencofrado para losas de concreto	m ²	0.24	1.00	1	1		16.00
Relleno de juntas	ml	0.20	0.32		1	3	100.00
Encofrado de sardineles	m ²	0.48	1.25	1	1	0.5	16.00
Vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	m ³	7.44	7.68	2	1	9	12.50

Los resultados obtenidos de campo del aporte unitario están por debajo del expediente técnico por lo que la conformación de las cuadrillas no ha sido considerada según el expediente obteniendo un mejor aprovechamiento del recurso humano en campo.

Los factores de influencia considerados para la evaluación en la calle Prolongación Manco Capac son los mismos descritos en calle los Laureles de la tabla 6, por lo que estos factores se han determinado según lo mencionado en

El personal evaluado es de 21 trabajadores distribuidos de la siguiente manera: 05 operarios, 05 oficiales y 11 peones.

Tabla 11. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Prolongación Manco Capac

Actividad	Categoría	Cant.	Sindicato		Epp		Edad (Años)			Aspectos del		Personal local
			Si	No	Si	No	18-30	30-40	> 40	habil	experiencia	
Encofrado para losas de concreto	Oper.	1	1		X		X		X	X	No	
	Ofic.	1	1		X		X			X	Si	
	Peón											
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	Oper.	4		4	X		X			X		
	Ofic.	2		2	X		X			X	Si	
	Peón	6	6		X	X	X	X				
Curado del concreto con aditivo	Oper.											
	Ofic.	1		1	X				X	X	Si	
	Peón											
Desencofrado para losas de concreto	Oper.	1	1		X		X		X	X	Si	
	Ofic.						X			X		
	Peón											
Relleno de juntas	Oper.											
	Ofic.	1		1	X				X	X		
	Peón	5		5	X		X			X		
Encofrado de sardineles	Oper.	1	1		X		X		X	X	Si	
	Ofic.	1	1		X		X			X		
	Peón											
Vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/cm ² con mezcladora de concreto	Oper.	4		4	X		X			X		
	Ofic.	2		2	X		X			X	Si	
	Peón	3	3		X	X	X	X			Si	

Los operarios son los que realizan el encofrado y desencofrado en losas y sardineles de concreto.

Los cuatro operarios son los que realizan el vaciado de concreto en losas y sardineles.

Los resultados fueron los siguientes:

- 01 operario no es de la zona,
- El 38.10 % pertenecen al sindicato y no pertenecen el 61.90 % del total de trabajadores.
- El 9.52% del personal no cuentan con equipo de protección personal, y el 90.48% si cuenta con el epp.

La edad de los trabajadores están entre los 18 a mayor de 40 años, la edad promedio de los operarios y oficiales está entre los 30 a 40 años, los peones de los 30 a mayor de 40 años.

El personal es local a excepción de un operario (encofrador). Se calificó al encofrador con habilidad aparte de su experiencia y desempeño para realizar la actividad de encofrado y desencofrado con eficiencia.

Los oficiales y peones poseen experiencia del trabajo.

En la calle Alfredo Bastos se obtuvo resultados del rendimiento de mano de obra en cinco partidas de las siete planteadas en el estudio; el encofrado y vaciado de sardineles no se contemplaron en el proyecto.

Tabla 12. Rendimiento de la mano obra en Pavimentación en la calle Alfredo Bastos

Actividad	N° de datos	Fecha	Supervisión	Cuadrilla			Rend.	Und.	Tiempo		
				Oper.	Ofc.	Peón			hrs	min	
Encofrado para losas de concreto	1	11/03/13	si	2	2	3	7.50	m ²	2		
	2	14/03/13	no	2	2	3	8.40	m ²	2	30	
	3	19/03/13	si	2	2	3	5.16	m ²	1	23	
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f _c =210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	1	12/03/13	si	2	2	11	36.00	m ²	2	58	
	2	14/03/13	no	2	2	11	12.00	m ²		57	
	3	20/03/13	no	2	2	11	24.00	m ²	2		
Curado de concreto con aditivo	1	12/03/13	si			1	12.00	ml		5	
	2	14/03/13	no			1	24.00	ml		11	
	3	21/03/13	no			1	12.00	ml		5	
Desencofrado para losas de concreto	1	13/03/13	si	1	1		11.76	m ²	1	30	
	2	20/03/13	si	1	1		11.20	m ²	1	30	
	3	22/03/13	no	1	1		3.50	m ²		42	
Relleno de juntas	1	14/03/13	si			1	5	104.00	ml	3	25
	2	20/03/13	si			1	5	129.80	ml	3	38
	3	22/03/13	no			1	5	38.00	ml	1	8

Se especifican la fecha de toma de datos.

De 15 datos registrados en campo se obtuvo el 55.3% de presencia de supervisión; sin presencia 46.7% en obra.

En la tabla 9 se obtuvo el rendimiento promedio, diario y aporte unitario este último para determinar la cantidad de recurso humano empleado en obra.

Tabla 13. Rendimiento promedio, diario y aporte unitario de la mano de obra en la calle Alfredo Bastos

Actividad	Und.	Cuadrilla			Rend. Promedio	Tiempo prom.		en hrs	Jornada 8 hrs	A.U
		Oper.	Ofic.	Peón		hrs	min			
Encofrado para losas de concreto	m ²	2	2	3	7.02	1	58	1.96	28.64	1.96
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m ²	2	2	11	24.00	1	58	1.97	97.35	1.23
Curado de concreto con aditivo	m ²		1		16.00		7	0.12	1097.14	0.01
Desencofrado para losas de concreto	m ²	1	1		8.82	1	14	1.23	57.21	0.28
Relleno de juntas	ml		1	5	90.60	2	44	2.73	265.71	0.18

El aporte unitario de la mano de obra calculado en la tabla 13 se comparó con los valores del rendimiento considerados en el análisis de precios unitarios del expediente técnico; como se aprecia en la tabla 13 y 14; no se puede realizar un análisis comparativo entre rendimientos ya que las cuadrillas asignadas en campo no fueron las mismas contempladas en el expediente técnico por lo que se tuvo que calcular este aporte en relación a la mano de obra.

Tabla 14. Aporte unitario de la mano de obra de campo y expediente técnico en la calle Alfredo Bastos

Actividad	Und.	Campo	Expediente técnico				Rend/dia (8hrs)
		A.U (hh/und.)	A.U (hh/und.)	Oper.	Cuadrilla Ofic.	Peón	
Encofrado para losas de concreto	m2	1.96	1.43	1	1.5		14.00
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	m2	1.23	1.88	4	3	12	81.00
Curado de concreto con aditivo	m2	0.01	0.03			1	300.00
Desencofrado para losas de concreto	m2	0.28	1.43	1	2		14.00
Relleno de juntas	ml	0.18	0.32		1	3	100.00

El aporte unitario en el encofrado es mayor que el indicado en el expediente técnico, se utilizó mayor recurso de la mano de obra de lo que se propuso en el expediente técnico por lo que le rendimiento es menor, con una mayor cuadrilla.

En las cuatro partidas siguientes la cantidad de mano de obra utilizada fue menor a la que se planteó en el expediente técnico.

Tabla 15. Factores influyentes en el rendimiento de mano de obra (sindicalismo, epp, edad, aspectos del trabajador, personal local) en la calle Alfredo Bastos

Actividad	Categoría Cant.	Sindicato		Epp		Edad (AÑOS)			Aspectos del trabajador		
		SI	NO	SI	NO	18-30	30-40	> 40	habil	experiencia	desempeño
Encofrado para losas de concreto	Oper.	2	2		X		X		X	X	X
	Ofic.	2	2		X		X			X	X
	Peón	3	3	X				X			
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	Oper.	2	2	X			X			X	X
	Ofic.	2	2	X			X			X	X
	Peón	11	8	3	X	X	X			X	X
Curado de concreto con aditivo	Oper.										
	Ofic.	1	1	X			X				
	Peón										
Desencofrado para losas de concreto	Oper.	1	1	X			X		X	X	X
	Ofic.	1	1	X			X			X	X
	Peón										
Relleno de juntas	Oper.										
	Ofic.	1			X		X			X	X
	Peón	5			X		X			X	X

Se evaluaron 28 trabajadores de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Distribución de personal: 19 peones, 4 operarios y 5 oficiales.

8 peones que representan el 28.57 % pertenecen al sindicato y 20 trabajadores que representa el 71.43 % no pertenecen al sindicato.

El 100 % cuenta con el equipo de protección personal.

La edad de los operarios y oficiales se encuentran entre los 30 a 40 años, los peones desde los 18 a mayor de 40 años.

Los operarios, oficiales y peones son calificados con experiencia y buen desempeño laboral.

En la tabla 16 se detalla el aporte unitario de la mano de obra en las tres obras de pavimentación por lo que se puede ser un análisis del recurso humano empleado.

Tabla 16. Resumen general del aporte unitario de las obras calle Los Laureles, Prolongación Manco Capac y Alfredo Bastos

ACTIVIDAD	UND	Obra 01	Obra 02	Obra 03
		Los Laureles	Manco Capac	Alfredo bastos
		A.U	A.U	A.U
Encofrado para losas de concreto	hh/m ²	1.34	0.88	1.96
Vaciado de concreto de losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm ² con mezcladora de concreto	hh/m ²	1.10	0.92	1.23
Curado de concreto con aditivo	hh/m ²	0.01	0.005	0.01
Desencofrado para losas de concreto	hh/m ²	0.24	0.24	0.28
Relleno de juntas	hh/ml		0.20	0.18
Encofrado de sardineles	hh/m ²	0.89	0.48	
Vaciado de concreto de sardineles de fc =175 kg/ cm ² con mezcladora de concreto	hh/m ³	8.82	7.44	

En el encofrado de losas de concreto en la obra 02 (Manco Capac) se obtiene una mejor distribución del recurso humano y mayor rendimiento que en la obra 01 y 02.

En el vaciado de losas de concreto y curado de concreto con aditivo en la obra 02 el aporte unitario de la obra 02 refleja que se utilizó menos personal que en las obras 01 y 03 obteniendo un mejor rendimiento.

En el desencofrado para losas de concreto en la obra 01 y 02 se obtiene el mismo aporte unitario, su distribución de la mano de obra fueron distintas pero ambas correspondieron un buen rendimiento que lo que se encontraba planificado por el expediente. En la obra 03 se obtuvo un valor cercano a 0.24 por lo que se puede decir que entre los tres las horas hombre empleadas obtuvieron buen aprovechamiento en campo.

En el relleno de juntas en la obra 03 las horas hombre empleadas en la obra 03 refleja un mejor rendimiento que en la obra 01.

En el encofrado y vaciado de sardineles en la obra 02 se obtiene un mejor rendimiento que la que se obtuvo de la obra 01 por lo que el requerimiento del recurso humano se aprovechó mejor que en la obra 02.

Si bien no se realizó un análisis directa a la productividad, se ha procedido a evaluar y observar el rendimiento de la mano de obra de la ciudad de Jaén a 07 partidas, teniendo en cuenta solo el trabajo productivo y compararlo con el expediente técnico durante las 8 horas de jornada laboral. Se deben realizar e

involucrar varios factores durante una evaluación en campo; calidad de trabajo, proceso constructivo, calidad y disponibilidad de materiales; con respecto a la productividad y obtener valores más cercanos a la realidad y efectuar los resultados de participación del trabajo productivo, con respecto al trabajo productivo, contributorio y no contributorio.

El recurso humano es uno de los factores en la productividad con dificultad evaluación, para ello la obtención de resultados se realizó mediante el rendimiento de la mano de obra, sin embargo es necesario realizar un análisis a profundidad de factores de influencia a cada uno de los trabajadores en las actividades asignadas. Los factores mencionados en el estudio son referenciales, describiendo las características de las cuadrillas en cada obra de pavimentación.

El aporte del estudio es que, se obtuvo valores de rendimiento de mano de obra para proyectos de pavimentación en la localidad de Jaén ya que se carece de información, en la mayoría de los casos se toma valores referenciales de fuentes que carecen de sustento que no va de acorde a la realidad.

Haciendo una comparación de los rendimientos de mano de obra en pavimentación; los que se consignan en el expediente técnico y los determinados en el presente estudio, observándose que hay una diferencia notable en las partidas consideradas, lo que se atribuye que uno de los motivos es la asignación del personal en campo es distinta a la que se considera en el expediente técnico, asumiendo las técnicas que presentan los expedientes, rendimientos de mano de obra en pavimentación referenciales no reales para el caso de cada localidad.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

1. Se concluye que el rendimiento de mano de obra depende de la asignación del personal para obtener un óptimo rendimiento con bajo costo de mano de obra, según la magnitud de la obra y la planificación de esta.
2. Las tres obras en estudio tienen distintas conformación de cuadrilla, se evaluó el rendimiento de mano de obra en relación al aporte unitario siendo en la obra 02 (Prolongación Manco Capac) de un mejor requerimiento de mano de obra y un mejor rendimiento.
3. Se consideró que en las 8 horas de jornada se realizó el trabajo productivo, no se determinó el porcentaje de trabajo contributorio y no contributorio, reflejándose en los cálculos de aporte unitario que comparados con el expediente técnico son mayores a estos, sin embargo los expedientes técnico en el análisis de precios unitarios no presentan sustento alguno en el análisis de precios unitarios con respecto a los rendimientos propuestos.
4. Las cuadrillas determinadas en el expediente técnico no fueron las mismas asignadas en campo por lo que el rendimiento de mano de obra

fue analizado por el aporte unitario de la mano de obra para la comparación respectiva.

5. Se detalló los factores influyentes en el rendimiento de la mano de obra para cada obra de pavimentación concluyendo que el sindicalismo, epp, la calidad de herramientas, edad, aspectos del trabajador, disponibilidad de personal local y supervisiones tomadas en la calle Los Laureles, Alfredo Bastos y Prolongación Manco Capac.

6. Para determinar los factores influyentes en el rendimiento de la mano de obra se debe realizar un análisis a cada trabajador, obtener un rendimiento por cada uno de ellos y evaluar las capacidades físicas y entorno laboral, de esta manera determinar los factores con mayor influencia según las partidas a ejecutar, sin embargo se ha descrito las características de los trabajadores de manera general reflejando características de sindicalismo, equipos de protección personal, edad, aspectos del trabajador, personal local en cada obra de pavimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorós Delgado, JO. 2009. Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC-AÑO 2007. Tesis Maestro en Ciencias. Ingeniería y Gerencia de la Construcción. Universidad Nacional de Cajamarca. 149 p.

Botero, LF. 2002. Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista universidad EAFIT no. 128:9-21.

Caballero, B. 2007. Régimen laboral de construcción civil – principales normas laborales 2007. Revista de asesoría especializada Informativo derecho laboral.

Constructor Civil ,2011. Tipos de selladores para juntas (en línea). Disponible en <http://www.elconstructorcivil.com/2011/04/tipos-de-selladores-para-juntas.html>

Fernando Sánchez Sabogal, 2010. Construcción de pavimentos rígidos y adoquines (en línea). Colombia. Consultado 5 marzo 2013. Formato pdf. Disponible en http://copernico.escuelaing.edu.co/vias/pagina_via/modulos/modulo%2010

Hernández, TC; Mejía, G. 2007. Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra. Revista UIS Ingenierías 6(2):45-59.

Page, JS. 1996. Estimator's general construction man -hour manual. Houston: Gulf Publishing Company. 252 p.

Paniagua Cascante, AY. 2006. Rendimientos de la mano de obra en construcciones de casas de madera. Tesis Lic.Ing. Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 107 p.

Ramos S, J, 2003, Costos y Presupuestos en Edificación, 8ª Edic. ; Edit. Cámara Peruana de la Construcción, Lima, Perú, 376 Pág.

Raysa López, A. 2010. Procedimiento Constructivo para la elaboración, construcción y puesta en servicio de pavimentos rígidos para carreteras con juntas sin refuerzo continuo. Tesis Ing. Civil. Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. 109 p.

Salinas S, M. 2004. Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra, S/Edic., Edit. ICG, Lima, Perú, 86 p.

Salinas S, M. 2007. Costos y Presupuestos de obra, 4ta edición. Edit. ICG, Lima, Perú, 8-24 p.

Serpell B, A. 2002. Administración de Operaciones de Construcción, 2ª Edic., Edit. Alfaomega, Chile, 291 pág.

Villalobos, C. 2002. Diseño de un modelo de control de mano de obra. Tesis Lic.Ing.en Construcción. Tecnológico Costa Rica. 25p.

ANEXOS

ANEXO A

PANEL FOTOGRAFICO



Figura A4. Encofrado para losas de concreto en calle Los Laureles cdra. 01- Sector Morro Solar



Figura A5. Vaciado de concreto de losas macizas en calle Los Laureles cdra. 01- Sector Morro Solar.

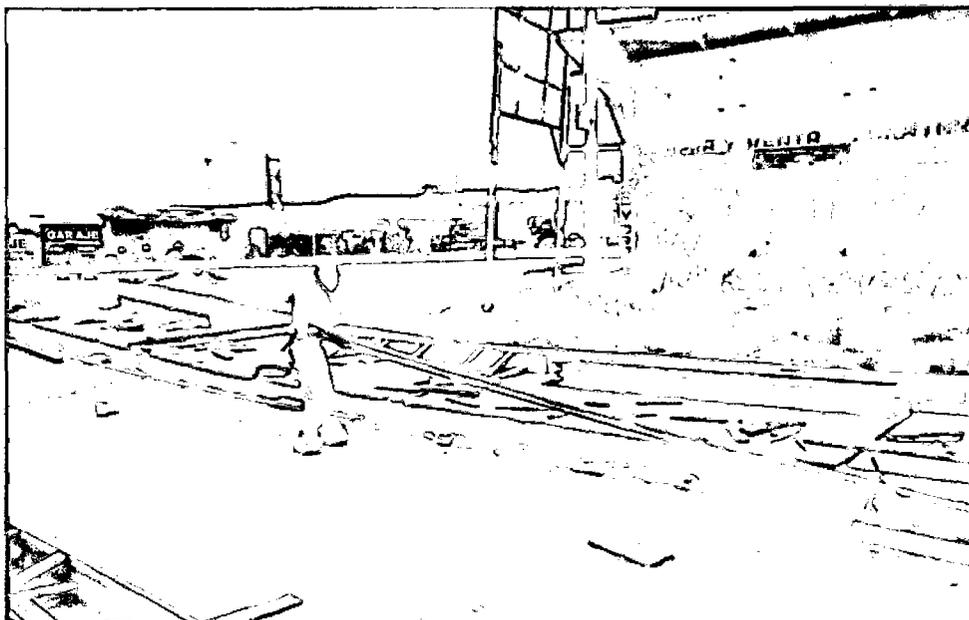


Figura A6. Desencofrado para losas de concreto en calle los Laureles cdra. 01- Sector Morro Solar.



Figura A7. Encofrado de sardineles en calle los Laureles cdra. 02- Sector Morro Solar.

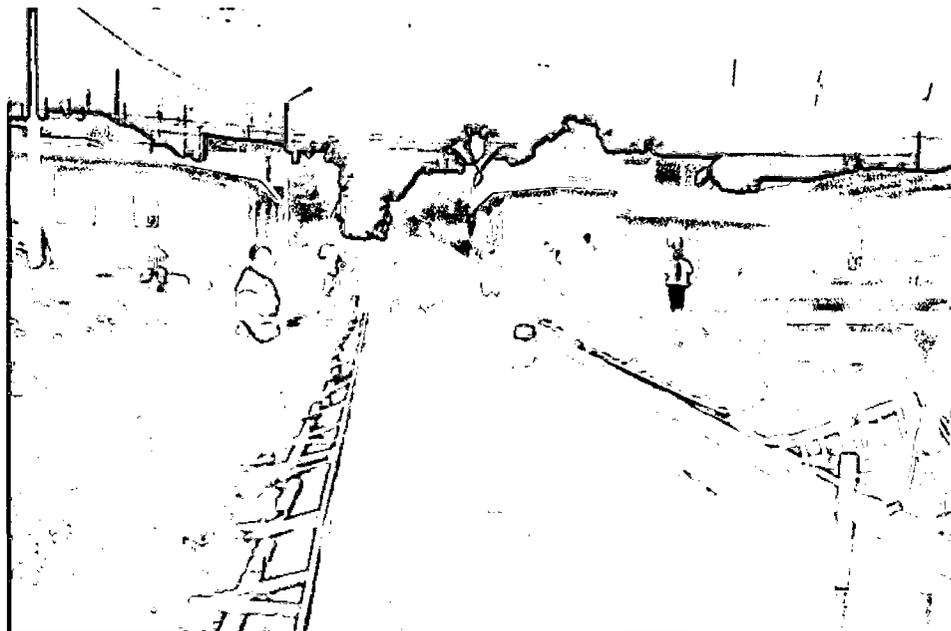


Figura A8. Encofrado para losas de concreto en calle Prol. Manco Capac
cdra. 6 – sector Morro Solar



Figura A9. Vaciado de concreto de losas macizas en calle Prol. Manco
Capac cdra. 6 – sector Morro Solar



Figura A10. Curado de concreto con aditivo membranal C-9 en calle Prolongación Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar

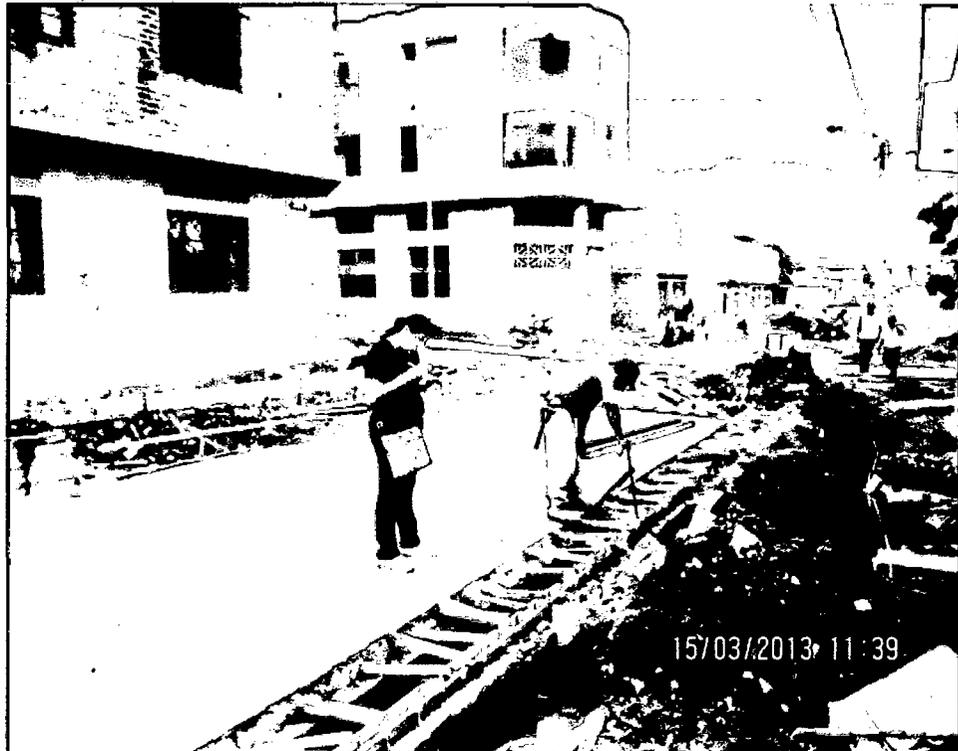


Figura A11. Desencofrado para losas de concreto en calle Prol. Manco Capac cdra. 6 – sector Morro Solar



Figura A12. Encofrado para losas de concreto en calle Alfredo Bastos cdra. 03- sector Morro Solar



Figura A13. Curado de concreto con aditivo membranal C-9 en calle Alfredo Bastos cdra.03- sector Morro Solar

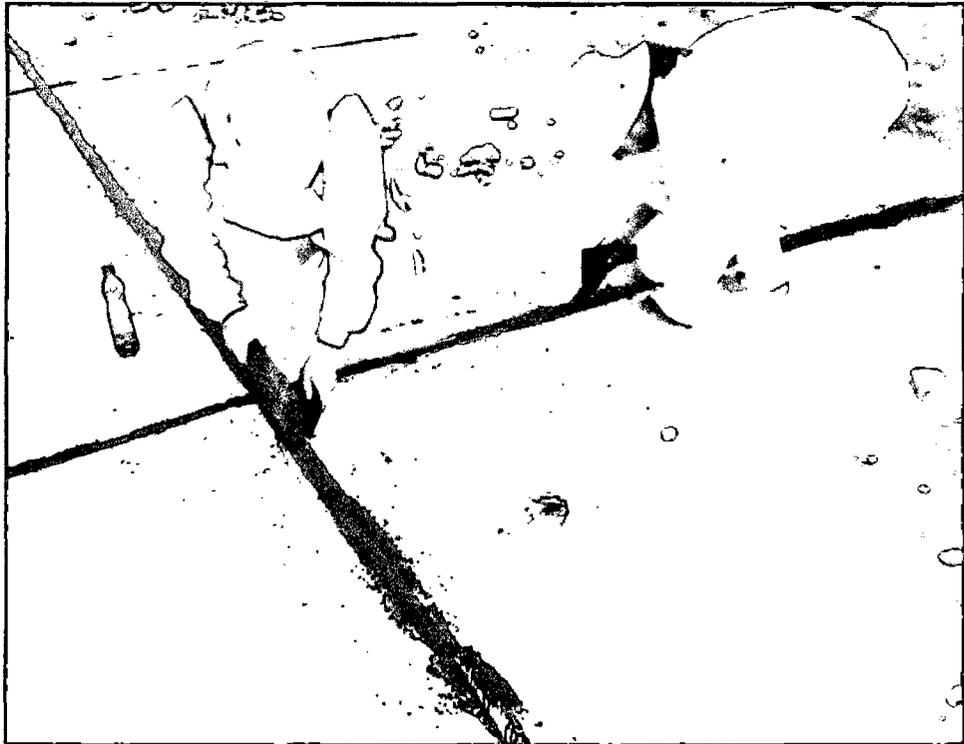
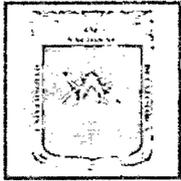


Figura A14. Relleno de juntas con asfalto RC-250 en calle Alfredo Bastos
cdra.03- sector Morro Solar

ANEXO B

**FORMATOS DE CONTROL DE AVANCE Y FACTORES INFLUYENTES EN
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO:

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos									m2			
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo									m2			
curado del concreto con aditivo									m2			
relleno de juntas									ml			
desencofrado de pavimentos									m2			
Encofrado de sardineles									m2			
vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo									m3			

PAÑOS :

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO:

RESIDENTE :

SUPERVISION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO:

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)
 factores influyentes en el rendimiento de mano de obra

Actividad	CATEGORIA	CANTIDAD	SINDICATO		EPP		calidad de herramientas	EDAD (AÑOS)			ASPECTOS DEL TRABAJADOR			SUPERVISOR	CLIMA	DISPONIBILIDAD DE AGUA
			SI	NO	SI	NO		18-30	30-40	> 40	habil	experiencia	desempeño			
encofrado de pavimentos	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
curado del concreto con aditivo	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
relleno de juntas	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
desencofrado de pavimentos	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
Encofrado de sardineles	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	OPERARIO															
	OFICIAL															
	PEON															

CARACTERISTICAS DEL TROMPO: VOL =

OBSERVACION EN CAMPO:

RESIDENTE :

SUPERVISION:

ANEXO C

**RESULTADOS DE CAMPO DEL RENDIMIENTO DELA MANO DE OBRA EN
CALLE LOS LAURELES, ALFREDO BASTOS Y PROLONGACION MANCO
CAPAC**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	11/3/13	3			32.50		0.20	6.50	m2		1.45 - 4.30 PM	2HRS +45 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	12/3/13		5	9	10.50	3.50		36.75	m2	9.00-12.00 AM		3HRS
curado del concreto con aditivo	12/3/13		1		3.50	3.50		12.25	m2		1.30 -1.35 PM	5 MIN
desencofrado de pavimentos	13/3/13	2			44.50		0.20	8.90	m2	7.40- 8.40 AM		1HR
relleno de juntas	-	-	-	-	-	-	-	-	ml	-	-	-
Encofrado de sardineles	13/3/13	3			18.00		0.40	7.20	m2	9.00 - 11.15 AM		2HRS+15
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	14/3/13		5	5	33.50	0.15	0.40	2.01	m3	10.00 - 12.00 AM		2HRS

PAÑOS : 3.50 X 3.50 M

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C-9 MARCA CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN CON MOCHILA PULVERIZADORA
NO SE HICIERON TRABAJOS EN RELLENO DE JUNTAS HASTA LA FECHA

RESIDENTE: ING. LUCLILO DIAZ DIAZ

SUPERVISION: ING. ANDRES DE LOS RIOS ALVILO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	15/3/13	3			34.86		0.20	6.97	m2	8.55 - 12.00 AM		3HRS + 5 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	15/3/13		5	9	3.50	3.50		12.25	m2		4.00 - 4.50 PM	50 MIN
curado del concreto con aditivo	15/3/13		1		3.50	3.50		12.25	m2		5.07 - 5.13 PM	6 MIN
desencofrado de pavimentos	21/3/13	2			45.00		0.20	9.00	m2	7.35- 8.40 AM		1 HR+5 MIN
relleno de juntas	-	-	-	-	-	-	-	-	ml			
Encofrado de sardineles	21/3/13	3			9.60		0.40	3.84	m2		1.43 -2.55 PM	1 HR +12 MIN
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	22/3/13		5	5	18.00	0.15	0.40	1.08	m3	8.10-9.20 AM		1 HR+10 MIN

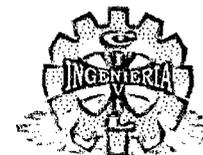
PAÑOS : 3.50 X 3.50 M

**OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C-9 MARCA CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN CON MOCHILA PULVERIZADORA
 NO SE HICIERON TRABAJOS EN RELLENO DE JUNTAS HASTA LA FECHA**

RESIDENTE : ING. LUCILIO DIAZ DIAZ
SUPERVISION: ING. ANDRES DE LOS RIOS ALVILO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	22/3/13	3			22.40		0.20	4.48	m2	8.00-10.10 AM		2 HRS+10 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	22/3/13		5	9	5.10	3.50		17.85	m2		3.40 A 5.06 PM	1 HR+26 MIN
curado del concreto con aditivo	22/3/13		1		7.00	3.50		24.50	m2		4.00-4.11 PM	11 MIN
desencofrado de pavimentos	23/3/13	2			42.00		0.20	8.40	m2	7.25-8.30 AM		1 HR+ 5 MIN
relleno de juntas	-	-	-	-	-	-	-	-	ml			
Encofrado de sardineles	23/3/13	3			19.90		0.40	7.96	m2	9.00 - 11.10 AM		2HRS+10 MIN
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	23/3/13		5	5	31.00	0.15	0.40	1.86	m3		2.00- 3.12 PM	1 HR+12 MIN

PAÑOS : 3.50 X 3.50 M

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C-9 MARCA CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN CON MOCHILA PULVERIZADORA

NO SE HICIERON TRABAJOS EN RELLENO DE JUNTAS HASTA LA FECHA

RESIDENTE : ING. LUCILIO DIAZ DIAZ

SUPERVISION: ING. ANDRES DE LOS RIOS ALVILO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE PROLG. MANCO CAPAC CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	21/03/2013	1	1		15.80		0.20	3.16	m2		2.30- 4.03 PM	1 HR+ 33 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm fc=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	21/03/2013	4	2	6	3.50	3.50		12.25	m2	8.30-9.36 AM		1 HR + 6 MIN
curado del concreto con aditivo	21/03/2013		1		7.00	3.50		24.50	m2	11.20-11.28AM		8 MIN
desencofrado de pavimentos	22/03/2013	1			14.00		0.20	2.80	m2		3.00-3.38 PM	38 MIN
relleno de juntas	22/03/2013		1	5	61.00			61.00	ml		2.30-4.38 PM	2 HRS +8MIN
Encofrado de sardineles	22/03/2013	1	1		10.00		0.40	4.00	m2		1.38-2.48	1 HR +10 MIN
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	23/03/2013	4	2	3	38.70	0.15	0.40	2.32	m3		2.28-4.36PM	2HRS+ 8MIN

PAÑOS : 3.50x3.50 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

**OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL REFORZADO CHEMA PARA EL CURADO CON MOCHILA PULVERIZADORA
 EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES**

RESIDENTE : ING. JOSE LUIS REQUEJO
SUPERVISION: ING. WILLY TONDER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE PROLG. MANCO CAPAC CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	27/02/2013	1	1		31.60		0.20	6.32	m2	7.45-10.35 AM		2HRS +50 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	27/02/2013	4	2	6	10.50	3.50		36.75	m2		1.40- 4.10 PM	2 HRS+30 MIN
curado del concreto con aditivo	11/03/2013		1		7.00	3.50		24.50	m2		3.00- 3.07 P M	7 MIN
desencofrado de pavimentos	12/03/2013	1			15.80		0.20	3.16	m2	7.30- 8.15 AM		45MIN
relleno de juntas	13/03/2013		1	5	95.00			95.00	ml		1.45- 5.10 PM	3 HRS+25 MIN
Encofrado de sardineles	13/03/2013	1	1		12.00		0.40	4.80	m2	8.00- 9.20 AM		1 HR+20 MIN
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	13/03/2013	4	2	3	29.30	0.15	0.40	1.76	m3		1.40 - 3.00 PM	1 HR+20 MIN

PAÑOS : 3.50x3.50 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL REFORZADO CHEMA PARA EL CURADO CON MOCHILA PULVERIZADORA
 EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES

RESIDENTE : ING. JOSE LUIS REQUEJO

SUPERVISION: ING. WILLY TONDER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE PROLG. MANCO CAPAC CDRS 1-6 - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	28/02/2013	1	1.00		46.00		0.20	9.20	m2		1.30-5.22 PM	3HRS+52 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	28/02/2013	4	2	6	5.10	3.50		17.85	m2		4.00 - 5.30 PM	1 HR+30 MIN
curado del concreto con aditivo	14/03/2013		1		7.00	3.50		24.50	m2		3.53 - 4.00 PM	7 MIN
desencofrado de pavimentos	15/03/2013	1			11.80		0.20	2.36	m2	11.00-11.35 AM		35 MIN
relleno de juntas	15/03/2013		1	5	105.00			105.00	ml	8.30-11.30 AM		3 HRS
Encofrado de sardineles	21/03/2013	1	1		24.10		0.40	9.64	m2	8.30-10.23 AM		1 HR+53 MIN
vaciado de concreto en sardineles de fc =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	21/03/2013	4	2	3	22.00	0.15	0.40	1.32	m3	10.00-11.06 AM		1 HR

PAÑOS : 3.50x3.50 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL REFORZADO CHEMA PARA EL CURADO CON MOCHILA PULVERIZADORA

EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES

RESIDENTE : ING. JOSE LUIS REQUEJO

SUPERVISION: ING. WILLY TONDER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE ALFREDO BASTOS - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	11/03/2013	2	2	3	37.50		0.20	7.50	m2	9.00-11.00 am		2HRS
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	12/03/2013	2	2	11	12.00	3.00		36.00	m2		1.45-4.43 pm	2 HRS+58 MIN
curado del concreto con aditivo	12/03/2013		1		4.00	3.00		12.00	m2		3.00- 3.05 P M	5 MIN
desencofrado de pavimentos	13/03/2013	1	1		58.80		0.20	11.76	m2	8.00-9.30 am		1 HR+30 MIN
relleno de juntas	14/03/2013		1	5	104.00			104.00	ml		1.45- 5.10 PM	3 HRS+25 MIN
Encofrado de sardineles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PAÑOS : 4.00 x3.00 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C9 CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN MOCHILA PULVERIZADORA

EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES

NO SE REALIZARON ACTIVIDADES EN SARDINELES

RESIDENTE : ING. EDERTH FERNANDEZ

SUPERVISION: ING. CARLO MAGNO DIAZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE ALFREDO BASTOS - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	14/03/2013	2	2	3	42.00		0.20	8.40	m2	7.35-10.05 AM		2HRS +30 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	14/03/2013	2	2	11	4.00	3.00		12.00	m2		2.15 - 3.05PM	57 MIN
curado del concreto con aditivo	14/03/2013		1		8.00	3.00		24.00	m2		4.00- 4.11 PM	11 MIN
desencofrado de pavimentos	20/03/2013	1	1		56.00		0.20	11.20	m2		2.10- 3.40 PM	1 HR+30 MIN
relleno de juntas	20/03/2013		1	5	129.80			129.80	ml	8.00 - 11.38 AM		3 HRS+38 MIN
Encofrado de sardineles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/ cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PAÑOS : 4.00 x3.00 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C9 CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN MOCHILA PULVERIZADORA

EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES

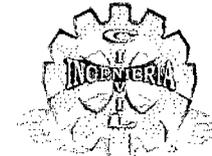
NO SE REALIZARON ACTIVIDADES EN SARDINELES

RESIDENTE : ING. EDERTH FERNANDEZ

SUPERVISION: ING. CARLO MAGNO DIAZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL – SEDE JAÉN



TESIS: ANALISIS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PAVIMENTACIONES EN EL SECTOR DE MORRO SOLAR DE LA CIUDAD DE JAEN

OBRA: PAVIMENTACION

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE VIA URBANA EN LA CALLE ALFREDO BASTOS - SECTOR MORRO SOLAR, PROVINCIA DE JAEN"

MODALIDAD : POR CONTRATA

PLANILLA DE CONTROL DE MANO DE OBRA (DESDE ENCOFRADO PARA COLOCACION DE CONCRETO)

ACTIVIDAD	FECHA	CATEGORIA			METRADO (m)			TOTAL	UND	HRS MAÑANA	HRS TARDE	TOTAL HRS
		OP	OF	PEON	LARGO	ANCHO	ALTURA					
encofrado de pavimentos	19/03/2013	2	2	3	25.80		0.20	5.16	m2		3.00-4.23 PM	1 HR+23 MIN
vaciado de concreto en losas macizas e=20 cm f'c=210 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	20/03/2013	2	2	11	8.00	3.00		24.00	m2	9.00 - 11.00 AM		2 HRS
curado del concreto con aditivo	21/03/2013		1		4.00	3.00		12.00	m2	11.30- 11.35 AM		5 MIN
desencofrado de pavimentos	22/03/2013	1	1		17.50		0.20	3.50	m2	10.32- 11.14 AM		42 MIN
relleno de juntas	22/03/2013		1	5	38.00			38.00	ml	11.00 - 12.08 AM		1 HR+8 MIN
Encofrado de sardineles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vaciado de concreto en sardineles de f'c =175 kg/cm2 con mezclador de concreto tipo trompo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PAÑOS : 4.00 x3.00 m, SELLADO DE JUNTAS ASFALTO RC -250

OBSERVACION EN CAMPO: TIPO DE ADITIVO: MEMBRANIL C9 CHEMA PARA EL CURADO APLICACIÓN MOCHILA PULVERIZADORA

EL PERSONAL DE RELLENO DE JUNTAS LOS 5 PEONES MUJERES

NO SE REALIZARON ACTIVIDADES EN SARDINELES

RESIDENTE : ING. EDERTH FERNANDEZ

SUPERVISION: ING. CARLO MAGNO DIAZ

ANEXO D

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0490028 CONSTRUCCION DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CUADRAS 1-8, PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CUADRAS 1-8, PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA Fecha presupuesto 01/10/2012

Partida 04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTOS

Rendimiento	M2/DIA	MO. 15.0090	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : M2			16.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	8.61	4.59	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	7.44	7.94	
						12.53	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1000	4.30	0.43	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0260	4.00	0.10	
0243000031	MADERA TORNILLO INC. CORTE P/ENCOFRADO	p2		0.8330	4.00	3.33	
						3.86	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.53	0.38	
						0.38	

Partida 04.02 CONCRETO EN LOSAS MACIZAS E=20 CM F'C=210 KG/CM2

Rendimiento	M2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : M2			70.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.3200	8.61	2.76	
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.2400	7.44	1.79	
0147010004	PEON	hh	11.0000	0.8800	6.25	5.50	
						10.05	
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1000	46.00	4.60	
0205030005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.1600	55.00	8.80	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.9000	23.50	44.65	
0239050000	AGUA	m3		0.0410	1.00	0.04	
						58.09	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.05	0.30	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80	
0349100009	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	1.0000	0.0800	15.00	1.20	
						2.30	

Partida 04.03 CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO

Rendimiento	M2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : M2			1.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	6.25	0.17	
						0.17	
Materiales							
0229010010	MEMBRANIL A	gln		0.0400	15.00	0.60	
						0.60	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.17	0.01	
0348410000	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0017	300.00	0.51	
						0.52	

Fecha : 04/10/2012 03:52:19p.m.

Wilmer Cadenillas Coronel
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 48224



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0490028 CONSTRUCCION DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CUADRAS 1-8, PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DE VIA URBANA EN LA CALLE LOS LAURELES CUADRAS 1-8, PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA Fecha presupuesto 01/10/2012

Partida	06.02 ENCOFRADO DE SARDINELES					
Rendimiento	M2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : M2		18.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	8.61	4.59
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.2667	7.44	1.98
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	6.25	6.67
13.24						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	4.30	1.12
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.1300	4.00	0.52
0243000031	MADERA TORNILLO INC. CORTE P/ENCOFRADO	p2		0.8330	4.00	3.33
4.97						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.24	0.40
0.40						
Partida	06.03 CONCRETO FC=175 KG/CM2					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : M3		362.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	8.61	13.78
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	7.44	5.95
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	6.25	50.00
69.73						
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5100	46.00	23.46
0205030005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.7600	55.00	41.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	23.50	203.51
0239050000	AGUA	m3		0.0185	1.00	0.02
268.79						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	69.73	3.49
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00
0349100009	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	1.0000	0.8000	15.00	12.00
23.49						

Wilmer Cadenillas Coronel
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 48224



APROBADO

Fecha : 04/10/2012 03:52:19p.m

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0203001 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA"**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA"** Fecha presupuesto **17/07/2012**

Partida	03.03		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			2.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	7.44	0.06	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	6.25	0.20	
						0.26	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.26	0.01	
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0080	120.00	0.96	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44	
0301220010	CISTERNA	hm	0.5000	0.0040	80.00	0.32	
						2.73	
Partida	04.01		BASE-MATERIAL GRANULAR E=0.20 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			10.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	7.44	0.06	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0400	6.25	0.25	
						0.31	
	Materiales						
0207040002	AFIRMADO	m3		0.2100	35.00	7.35	
						7.35	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01	
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0080	120.00	0.96	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44	
0301220010	CISTERNA	hm	0.5000	0.0040	80.00	0.32	
						2.73	
Partida	04.02		CONCRETO Fc=210 KG/CM2, PARA PAVIMENTO E= 0.20 M				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 81.0000	EQ. 81.0000	Costo unitario directo por : m2			70.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3951	8.61	3.40	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.2963	7.44	2.20	
0101010005	PEON	hh	12.0000	1.1852	6.25	7.41	
						13.01	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1600	55.00	8.80	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	43.00	4.30	
0207070003	AGUA	m3		0.0500	0.80	0.04	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.8000	23.00	41.40	
						54.54	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.01	0.65	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0988	7.50	0.74	
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.0988	15.00	1.48	
						2.87	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0203001** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA"
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA" Fecha presupuesto **17/07/2012**

Partida	04.03	CONCRETO Fc=210 KG/CM2, PARA PAVIMENTO E= 0.175 m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m2			62.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.3556	8.61	3.06		
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.2667	7.44	1.98		
0101010005	PEON	hh	12.0000	1.0667	6.25	6.67		
							11.71	
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1400	55.00	7.70		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0875	43.00	3.76		
0207070003	AGUA	m3		0.0438	0.80	0.04		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.5750	23.00	36.23		
							47.73	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	11.71	0.59		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0889	7.50	0.67		
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.0889	15.00	1.33		
							2.59	
Partida	04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PAVIMENTO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2			24.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	8.61	4.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.8571	7.44	6.38		
							11.30	
Materiales								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1300	4.50	0.59		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.8300	2.50	12.08		
							12.67	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.30	0.34		
							0.34	
Partida	04.05	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO INCL. TEKNOPORT						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			3.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	7.44	0.60		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	6.25	1.50		
							2.10	
Materiales								
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0550	18.00	0.99		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0040	43.00	0.17		
0210040001	TECNOPOR	pln		0.0339	18.00	0.61		
							1.77	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.10	0.06		
							0.06	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE PROLONGACION MANCO CAPAC DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAEN-CAJAMARCA

Partida	03.04.01		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA/PAVIMENTO	16.0000	lirecto por : m2	19.40
		Mano de Obra				
	0147010C	OPERARIO	hh	0.5000	14.97	7.49
	0147010C	OFICIAL	hh	0.5000	13.01	6.51
					14.00	
		Materiales				
	0202000C	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	0.1000	4.20	0.42
	0202010C	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	0.0260	4.20	0.11
	0245010C	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	1.1125	4.00	4.45
					4.98	
		Equipos				
	0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	14.00	0.42
					0.42	
Partida	03.04.02		CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 E=8" = 20 CM	98.0000	lirecto por : m2	72.08
		Mano de Obra				
	0147000C	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	0.1633	14.97	2.44
	0147010C	OPERARIO	hh	0.1633	14.97	2.44
	0147010C	OFICIAL	hh	0.0816	13.01	1.06
	0147010C	PEON	hh	0.8980	11.73	10.53
					16.47	
		Materiales				
	0205000C	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	0.1250	52.00	6.50
	0205010C	ARENA GRUESA	m3	0.1100	38.00	4.18
	0221000C	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	1.7950	23.50	42.18
	0239050C	AGUA	m3	0.0400	1.50	0.06
					52.92	
		Equipos				
	0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	16.47	0.49
	0348010C	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	0.0816	15.00	1.22
	0349070C	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.0816	12.00	0.98
					2.69	
Partida	03.04.04		SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO INC. TECKNOPORT	100.0000	directo por : m	5.45
		Mano de Obra				
	0147010C	OFICIAL	hh	0.0800	13.01	1.04
	0147010C	PEON	hh	0.2400	11.73	2.82
					3.86	
		Materiales				
	0205010C	ARENA GRUESA	m3	0.0040	38.00	0.15
	0213000C	ASFALTO RC-250	gln	0.0450	18.00	0.81
	0260020C	TECKNOPORT DE ESPESOR 1/2"	pin	0.0339	15.00	0.51
					1.47	
		Equipos				
	0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	3.86	0.12
					0.12	
Partida	03.04.05		CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO	300.0000	lirecto por : m2	1.60
		Mano de Obra				
	0147010C	PEON	hh	0.0267	11.73	0.31
					0.31	
		Materiales				
	0230290C	RODILLO DE 12" PARA PINTAR	und	0.0100	12.00	0.12
	0230860C	MEMBRANIL TIPO C	gln	0.0400	29.00	1.16
					1.28	
		Equipos				
	0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	0.31	0.01
					0.01	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE PROLONGACION MANCO CAPAC DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAEN-CAJAMARCA

Partida	04.04		SARDINELES - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	16.0000	lirecto por : m2	29.27
		Mano de Obra				
0147010C	OPERARIO		hh	0.5000	14.97	7.49
0147010C	OFICIAL		hh	0.5000	13.01	6.51
0147010C	PEON		hf	0.2500	11.73	2.93
					16.93	
		Materiales				
0202000C	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.4000	4.20	1.68
0202010C	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg	0.3000	4.20	1.26
0245010C	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO		p2	2.2230	4.00	8.89
					11.83	
		Equipos				
0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3.0000	16.93	0.51
					0.51	
Partida	04.05		SARDINELES DE CONCRETO FC=175 KG/CM2	12.5000	lirecto por : m3	378.24
		Mano de Obra				
0147000C	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.2800	14.97	19.16
0147010C	OPERARIO		hh	1.2800	14.97	19.16
0147010C	OFICIAL		hh	0.6400	13.01	8.33
0147010C	PEON		hh	5.7600	11.73	67.56
					114.21	
		Materiales				
0205000C	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	0.7600	52.00	39.52
0205010C	ARENA GRUESA		m3	0.5100	38.00	19.38
0221000C	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	8.0000	23.50	188.00
0239050C	AGUA		m3	0.1750	1.50	0.26
					247.16	
		Equipos				
0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3.0000	114.21	3.43
0348010C	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	0.6400	15.00	9.60
0349070C	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3200	12.00	3.84
					16.87	
Partida	04.06		SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	100.0000	directo por : m	4.94
		Mano de Obra				
0147010C	OFICIAL		hh	0.0800	13.01	1.04
0147010C	PEON		hh	0.2400	11.73	2.82
					3.86	
		Materiales				
0205010C	ARENA GRUESA		m3	0.0040	38.00	0.15
0213000C	ASFALTO RC-250		gln	0.0450	18.00	0.81
					0.96	
		Equipos				
0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3.0000	3.86	0.12
					0.12	
Partida	04.07		CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO	300.0000	lirecto por : m2	1.60
		Mano de Obra				
0147010C	PEON		hh	0.0267	11.73	0.31
					0.31	
		Materiales				
0230290C	RODILLO DE 12" PARA PINTAR		und	0.0100	12.00	0.12
0230860C	MEMBRANIL TIPO C		gln	0.0400	29.00	1.16
					1.28	
		Equipos				
0337010C	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	3.0000	0.31	0.01
					0.01	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0203001** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA"
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LA CALLE ALFREDO BASTOS Y "PASAJE BURGOS DEL SECTOR MORRO SOLAR PARTE ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA" Fecha presupuesto **17/07/2012**

Partida	04.06	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000			Costo unitario directo por : m2		1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	6.25	0.17		0.17
		Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	28.00	1.40		1.40
		Equipos						
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA	hm	1.0000	0.0267	5.00	0.13		0.13
Partida	05.01	CORTE MANUAL DE TERRENO HASTA 0.10M						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2		3.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	6.25	3.33		3.33
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.33	0.10		0.10
Partida	05.02	DEMOLICION DE VEREDAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2		3.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	6.25	3.33		3.33
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.33	0.17		0.17
Partida	05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=5.0 km						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000			Costo unitario directo por : m3		4.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.2000	0.0033	7.44	0.02		0.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	6.25	0.10		0.10
		Equipos						
03011600010005	CARGADOR S/ LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yD3	hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01		3.01
03012200040005	VOLQUETE DE 8 m3	hm	1.0000	0.0167	100.00	1.67		1.67
								4.68
Partida	05.04	BASE GRANULAR PARA BASE DE VEREDAS E= 10 CM						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2		7.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
		Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	6.25	2.50		2.50
		Materiales						
0207040002	AFIRMADO	m3		0.1100	35.00	3.85		3.85
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.50	0.13		0.13
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2000	7.50	1.50		1.50
								1.63

ANEXO E

PLANO DE UBICACIÓN DE LAS CALLES LOS LAURELES, MANCO CAPAC Y

ALFREDO BASTOS

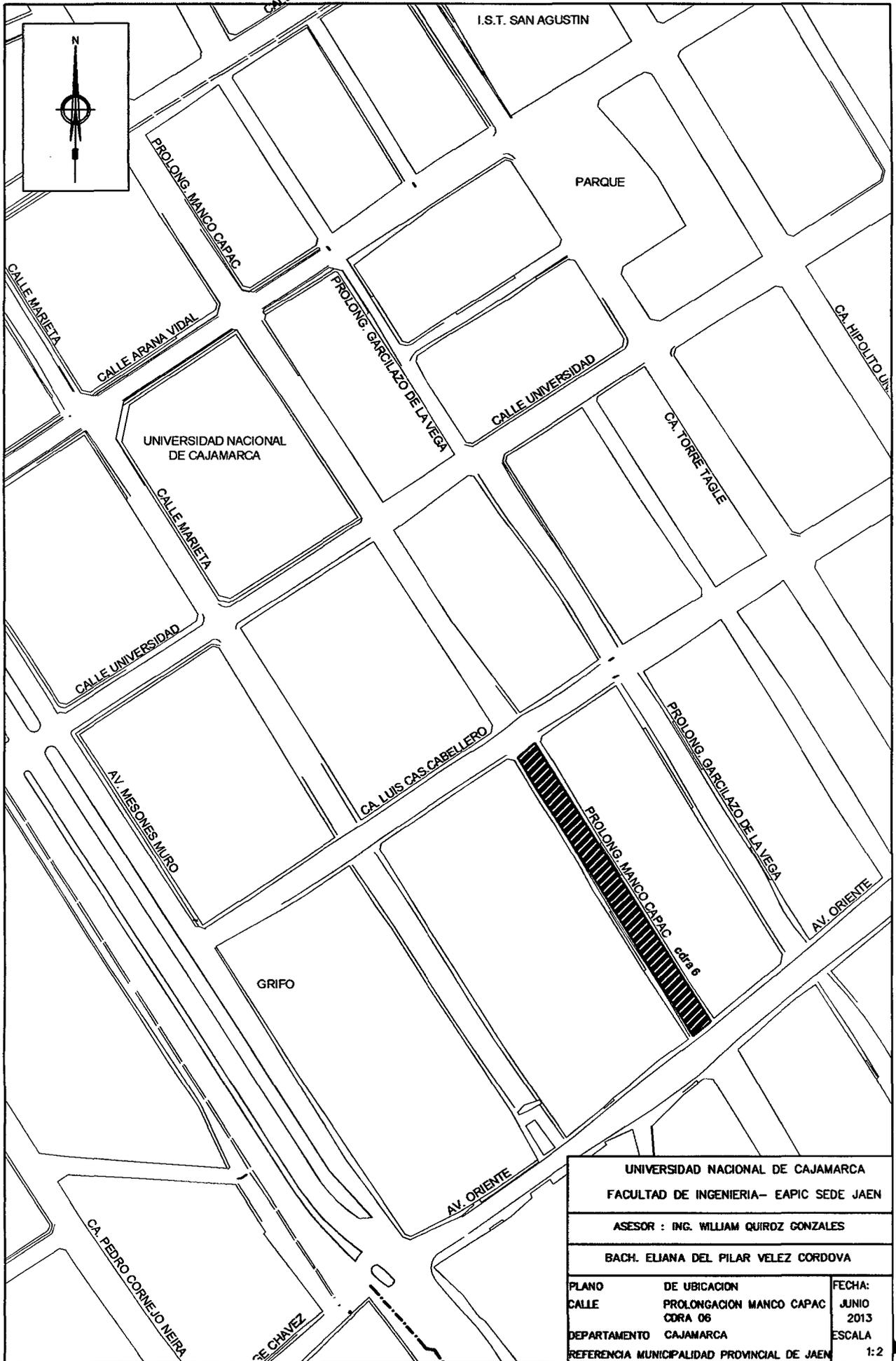


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA- EAPIC SEDE JAEN

ASESOR : ING. WILLIAM QUIROZ GONZALES

BACH. ELIANA DEL PILAR VELEZ CORDOVA

PLANO	UBICACION	FECHA:
SECTOR	MORRO SOLAR	JUNIO
PROVINCIA	JAEN	2013
DISTRITO	JAEN	ESCALA:
REFERENCIA	MPJ	1:2



I.S.T. SAN AGUSTIN



PARQUE

PROLONG. MANCO CAPAC

PROLONG. GARCILAZO DE LA VEGA

CALLE UNIVERSIDAD

CA. HIPOLITO U...

CALLE MARIETA

CALLE ARANA VIDAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

CA. TORRE TAGLE

CALLE MARIETA

CALLE UNIVERSIDAD

CA. LUIS CAS CABELLERO

PROLONG. GARCILAZO DE LA VEGA

AV. MESONES MURO

PROLONG. MANCO CAPAC cdra 6

AV. ORIENTE

GRIFO

AV. ORIENTE

CA. PEDRO CORNEJO NEIRA

DE CHAVEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		
FACULTAD DE INGENIERIA- EAPIC SEDE JAEN		
ASESOR : ING. WILLIAM QUIROZ GONZALES		
BACH. ELIANA DEL PILAR VELEZ CORDOVA		
PLANO	DE UBICACION	FECHA:
CALLE	PROLONGACION MANCO CAPAC CDRA 06	JUNIO 2013
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA	ESCALA
REFERENCIA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAEN		1:2