

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



“PROPUESTA DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CUADRA 1
DEL Jr. MOGABUROS Y CUADRAS 1,2, 3,4,5, DEL Jr. RIO DE JANEIRO DEL
DISTRITO DE JESUS MARIA.PROVINCIA LIMA-LIMA-2017”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

RAMIRO CHRISTIAN ROSALES SANCHEZ

TRUJILLO, PERÚ
2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, OFM

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Gran Canciller y Fundador de la Universidad Católica de Trujillo

RP. Dr. John Joseph Lydon Mc Hugh, OSA

Rector y Vice Gran Canciller

Dra. Sandra Mónica Olano Bracamonte

Vicerrector Académico

Pbro. Dr. Alejandro Augusto Preciado Muñoz

Director (e) de la Escuela de Posgrado

Vicerrector Académico Adjunto

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos

Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

Ing. Fernando Aristides Saldaña Milla

Decano de la Facultad de Ingeniería

JURADO DICTAMINADOR

Mgs. Ing. Luis Alva Reyes

Secretario

Ing. Javier Quispe Rodríguez

Vocal

Mg. Ing Janet Gonzalez Valdivia

Presidente

DEDICATORIA

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmerso sino para lo que concierne a la vida y mi futuro.

Le agradezco a mi Institución y a mis maestros por sus esfuerzos para que finalmente pudiera graduarme como un feliz profesional.

AGRADECIMIENTO

Tus esfuerzos son impresionantes y tu amor es para mí invaluable. Junto con mi padre me has educado, me has proporcionado todo y cada cosa que he necesitado. Tus enseñanzas las aplico cada día; de verdad que tengo mucho por agradecerte.

Tus ayudas fueron fundamentales para la culminación de mi tesis. Te doy las gracias, madre.

INDICE

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
Capítulo I	8
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 Planteamiento del problema	8
1.2 Formulación del problema	11
1.3 Formulación de objetivos	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Justificación de la investigación	12
Capítulo II	13
MARCO TEÓRICO	13
2.1 Antecedentes de la investigación	13
2.2 Bases teórico científicas	15
2.2.1 Definición de pavimentos	15
2.2.2 Características de un pavimento	15
2.2.3 Clasificación de los pavimentos	17
2.2.4 Pavimentos flexibles	18
2.2.5 Estructura de un paviemto flexible	20
2.2.6 Factores que afectan un pavimento	24
2.2.7 Fallas en los pavimentos	26
2.2.8 Diseño de pavimentos	27
2.3 Identificación de dimensiones	29
2.4 Variables	30
2.4.1 Operacionalización	30
Capítulo III	31
METODOLOGÍA	31
3.1 Tipo de investigación	31
3.2 Diseño de investigación	31

3.3	Población y muestra	31
3.4	Técnicas e instrumentos de recojo de datos	31
3.5	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	31
3.6	Aspectos éticos	32
Capítulo IV		33
RESULTADOS.....		33
4.1	Estado situacional de la zona.....	33
4.2	Análisis de impactos ambientales negativos en la zona durante el proyecto	33
4.3	Partidas a tener en cuenta en la propuesta	35
4.4	Propuesta de mejora	36
Capítulo V		90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		90
5.1	Conclusiones	90
5.2	Recomendaciones.....	91
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

RESUMEN

El presente proyecto se ha desarrollado en base a la propuesta de solución para mejorar la calidad de vida de los moradores de una área específica como es el Distrito de Jesús María del cercado Lima, por la situación vial que viene soportando los moradores desde tiempo atrás ´por la irresponsabilidad de las autoridades de turno, como es el deterioro y el mal estado de las pistas de sus calles y jirones de acceso ,que les afecta en todos los aspecto de la vida , deteriorándoles progresivamente la pavimentación vial con la congestión del parque automotor ocasionándoles perdidas económicas y vidas humanos, peligros y riesgos de salud de grandes y chicos,-Este proyecto aplicativo no experimental trata de abordar el problema desde el enfoque de la Ingeniería civil, proceso constructivo vial, a través del monitoreo del expediente Técnico anexado, además se ha explicado y abordado desde el aspecto humano, como Comunidad Social, quienes se beneficiarían con la propuesta de mejoramiento de la Infraestructura Vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María. Provincia Lima-Lima-2017. Para ello el desarrollo del tema se ha esquematizado en cuatro capítulos, a través del desarrollo se ha expuesto el problema justificándolo desde lo práctico, teórico y metodología cuyos objetivos nos ha guiado al cumplimiento de la satisfacción de los beneficiarios con la propuesta antes mencionada, Por todo ello se ha logrado concluirlo logrando el éxito de la Tesis,

Palabras Clave: Carpeta asfáltica, Infraestructura vial, calles, jirones, mantenimiento, seguridad,.

ABSTRACT

The present project has been developed based on the proposed solution to improve the quality of life of the residents of a specific area such as the District of Jesus Maria del cercado Lima, due to the road situation that the residents have been supporting for some time ' Due to the irresponsibility of the authorities on duty, such as the deterioration and poor condition of the tracks of their streets and rails of access, affecting them in all aspects of life, progressively deteriorating the road paving with the congestion of the car park - This non-experimental application project tries to approach the problem from the approach of the Civil Engineering, road construction process, through the monitoring of the attached Technical file, in addition Has been explained and approached from the human aspect, as Social Community, who would benefit from the proposal To improve the road infrastructure in block 1 of Jr. Mogaburos and blocks 1,2, 3,4,5, Jr. Rio de Janeiro District of Jesus Maria. Province Lima-Lima-2017. In order to do this the development of the theme has been outlined in four chapters, through the development has been exposed the problem justifying it from the practical, theoretical and methodology whose objectives have guided us to fulfill the satisfaction of the beneficiaries with the above mentioned proposal, All this has been achieved concluding the success of the Thesis,

Keywords: Asphaltic folder, Road infrastructure, streets, shreds, maintenance, security

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Lima metropolitana, tiene un crecimiento poblacional de 10 millones de habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística e Informático (INEI) ,la tercera parte de poblacional del Perú, como capital es la principal sede de eventos Nacionales e Internacionales; judiciales y Administrativas así como en los diferentes aspectos sociales, Políticos y Económicos; con respecto al crecimiento Automotor requiere de importantes vías de acceso vehicular esta ha creado la situación del caos vehicular público en los centros de acopio de las importantes vías de acceso de la gran Lima, todo ello demanda de un sistema vehicular, del parque automotor ordenado, eficaz y moderno que se requiere para la situación de congestión que causa impactos socioeconómicos cuyos efectos negativos se observa en la calidad y bienestar de los ciudadanos

En una encuesta de IPSOS para. El Comercio encontró que más del 81% de limeños considera que la congestión ha empeorado en el último año. Para mitigar este problema, el 71% de limeños está a favor de la restricción del uso de autos a través de la estrategia ‘pico y placa’. Bajo este sistema, la municipalidad podría restringir el uso de automóviles en base al número de placa. Por ejemplo, cada placa podría tener un día a la semana en que esté prohibido circular por la ciudad. Redacción EC 25.06.2017 / 11:46 am. Dos famosos especialistas en el tema de diseño de transporte han considerado que la congestión nace cuando la demanda es muy cercana a la capacidad que posee la infraestructura transitada, siendo el tiempo de tránsito el que aumenta a valores superiores a los que rigen en condiciones de demanda baja (Ortúzar y Willumsen, 1994).

Es evidente que la Ciudad de Lima por su entorno y conglomerado social, últimamente a causa de los muchos factores intermitentes en su vida diaria, como los sistemas de viabilidad Institucional se ve con muchas necesidades y limitaciones ya que no cuenta con un sistema político territorial coherente con su cambiante realidad,

sus decisiones políticas no responden a su realidad cuyos resultados no benefician para su desarrollo entre los gobiernos locales que no camina juntos , que no actúan mancomunadamente, de allí que es un gran reto político la idea de descentralización para Lima, para eso se debe contar con un marco legal constitucional que responda a la adecuada Gestión de Municipio y población , con visión y mentalidad de Integración. El tema territorial, resulta ser más que nada un problema de extensión geográfica, el territorio se crea y se transforma debido a las diversas acciones de la sociedad, ya sea de orden social, económico o político. A la vez que el territorio es influyente sobre la identidad, la cultura y la ética y la moral de los pobladores de este (López Jiménez 1997).

En el sector del sistema de Transportes y Comunicaciones (MTC) en 2014, en Lima, había 1.5 millones de vehículos, lo cual representa un 66% de los vehículos a nivel nacional. El problema del parque automotor para los últimos 10 años ha crecido entre el 8 a 9 % anual. Mientras que el 23 % cuenta con bicicleta, los viajes dentro del cercado de Lima ocurren desde las 7.00 a.m. y las 9.00 a.m. como Miraflores, San Isidro, esto demuestra plenamente la importancia de la Planificación urbana y el modelo de tránsito vial que requiere Lima.

Otro de los problemas que afecta a Lima, es la falta de mantenimiento de las pistas y veredas para el buen funcionamiento del sistema vial, siendo uno de los más importantes para el desarrollo local; una de las causas para el deterioro de las calles es por la misma naturaleza geográfica de su suelo , clima y temperaturas, la humedad, las nubosidades de las aguas marinas, las lluvias ,los granizos de veranos producen los enlodamientos y aniegos la fragilidad y resiliencia así como los vientos fuertes que dificultan el tránsito de vehículos y peatones a esto se le agrega la baja calidad de asfalto causando daños y perjuicios en la economía y a los conductores que circulan generando males de salud, orden, educación, comercio cultura entre otras. Encontrándose en mal estado el 70% de estas vías

En el cercado de Lima este problema es grande y los gobiernos locales no muestran preocupación ni el debido mantenimiento y conservación dejándolo al abandono y deterioro causando peligro y malestar a los moradores y usuarios. Manuel Rodríguez, integrante de la Asociación de Taxistas de Lima Esperanza, manifiesta que manejar en la ciudad es parecido a hacerlo en un campo lleno de minas, en la Victoria, Surquillo, Villa María y otros distritos, cruces de avenidas importantes como La

Marina con Insurgentes en La Perla por citar un ejemplo, son grandes muestras de lo dicho con anterioridad. La AVICTRAN (Asociación de Víctimas de Accidentes de Tránsito) manifiesta que tras la realización de un estudio se dieron con la sorpresa que por cada kilómetro recorrido existen ocho baches en Lima. Las pistas en mal estado pueden lograr que las llantas de los vehículos se deterioren más rápido, el retraso y congestión vehicular. El polvo que se genera hace que los vecinos constantemente se quejen, a la vez que produce enfermedades pulmonares también hace que las vías se vean sucias. Actualmente existen 245 puntos críticos sólo en Lima y Callao, estos identificados por la Defensoría del Pueblo, de los cuales el 53% son grietas en las pistas. Debemos tener en cuenta que las pistas, junto con los parques y plazas, son los mayores espacios públicos donde interactuamos. Si a este mal estado de las pistas le sumamos la poca iluminación, hacen el escenario perfecto para que la delincuencia obre a sus anchas, dijo el arquitecto Renato Manrique.

Según Miguel Sidia, experto en movilidad urbana, las municipalidades no poseen el presupuesto adecuado para reparación de vías, ya sea por recaudación propia o por lo designado por el gobierno central

De igual manera las obras que no cuentan con la adecuada supervisión técnica son parte también del problema, ya que realizan trabajos donde rompen pistas sin luego hacer la respectiva subsanación.

Muchas veces los baches se producen debido a que alguna empresa viene y rompe la pista, y, al finalizar su trabajo hace un parchado de pésima calidad, aseguró el ingeniero civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú Juan Carlos Dextre quien también indicó que los pavimentos rígidos (de concreto) como el de la Vía Expresa tienen una vida útil larga en comparación de los de asfalto común.

Es en este contexto los moradores de las zonas donde se realizará el estudio, vienen manifestando a la Municipalidad de Jesús María el pésimo estado en la cual se encuentra el pavimento (pista) de ambos jirones, en la Figura N°1 se observa que la superficie de rodadura se encuentra con fallas estructurales. La falta de señalización, así como el pintado de símbolos, letras, línea continua y línea discontinua originan el caos vehicular, con lo cual se pone en riesgo la integridad de la población que transita por esta vía; también la gran cantidad de baches ocasiona que los vehículos se alteren, generando el congestionamiento del tránsito. Todo esto da lugar a que las personas no lleguen a su destino a tiempo, se genera desesperación, haciendo uso de

claxon lo que perjudica la tranquilidad del vecindario, creando contaminación sonora; también hay hueco que tienen una profundidad de hasta de 20 cm, fisuras horizontales lo que hace que aproximadamente un 40% de la carpeta asfáltica este deteriorada y traiga consecuencias a los transeúntes. Los vehículos al trasladarse por estas fallas estructurales en el pavimento pueden generar rompimiento de redes de agua y desagüe, lo que conlleva a un mayor deterioro de la carpeta asfáltica.



Figura N°01: foto de la zona

El presente proyecto tiene como finalidad el dar asertivamente solución mediante la propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1, 2, 3, 4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María. Provincia Lima-Lima-2017, lo cual es una necesidad sentida y que por años esperan los moradores del lugar

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima-2017?

1.3 Formulación de Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Elaborar una propuesta de mejora de la infraestructura vial; en la cuadra 1 del Jr Mogaburos cuadra 1, 2, 3, 4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María

1.3.2 Objetivos Específico

- Realizar un estado situacional de la zona de estudio
- Analizar los principales impactos ambientales negativos que se producirán debido a la ejecución del proyecto
- Realizar un listado y descripción de las partidas necesarias para la elaboración de la propuesta

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica de manera socio económica, debido a que al abordar el tema de mejoramiento de vías de comunicación de esta manera hace más rápido el tránsito, disminuye los tiempos y puede generar mayor fluidez en el comercio de la zona

Por otro lado, se puede justificar también desde el punto de vista ambiental, ya que al no existir baches, disminuye las partículas de polvo que pueden diseminarse en el aire, a la vez al no existir congestionamiento vehicular se minimiza el uso del claxon de esta manera se mitiga la contaminación sonora

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

M. Bórquez (2014) en su tesis titulada “Diseño de la estructura de pavimento de la pista del aeródromo de Panguipulli” (Valdivia – Chile) buscó diseñar la estructura de pavimento del mencionado aeródromo debido a que este tiene una pista no pavimentada limitando muchas veces las operaciones por las condiciones del terreno, para diseñar el pavimento se tuvo que caracterizar el suelo y verificar su capacidad de soporte, así como los tipos de naves que usaran la pista y con qué frecuencia lo hacen dándole una vida útil promedio de 20 años, al finalizar la investigación se llegó a la conclusión de que el diseño debe incluir los factores de seguridad en todas las etapas así como considerar que las condiciones del terreno de la zona son favorables por lo que no es necesario un mejoramiento previo del terreno

F. Rosero (2013) realizó la tesis “Bases estabilizadas con emulsión asfáltica para pavimentos” (Quito – Ecuador) donde tuvo como objetivo el demostrar las ventajas al utilizar una emulsión asfáltica como estabilizador de materiales granulares y ser usada como base de pavimentos, inicialmente se tuvo que determinar las propiedades tanto físicas como mecánicas de los agregados a usar, luego se determinó la cantidad de emulsión a emplear, para esto se utilizó el ensayo Marshall Modificado para mezclas en frío. Como conclusión se pudo demostrar que el mencionado estabilizante funcionó de manera óptima para el caso de materiales granulares, superando con facilidad los criterios mínimos de diseño

J. Pérez, E. Abarca y A. Mendoza (2013) elaboraron el proyecto titulado “Proyecto de mejoramiento de un tramo carretero a partir de su evaluación con el modelo IRAP” (México), donde trataron de analizar la información obtenida mediante una auditoria basada en la metodología de la International Road Assessment Programme (IRAP) quien establece modelos basados en inspección visual y mediante video de

infraestructuras de carreteras lo cual al final resultara en calificación de la vías en cuanto a su seguridad. Como conclusión, luego de haber analizado el tramo México – Toluca, se obtuvo que las contramedidas para cada vía pueden cambiar mediante la realización de un proyecto con mayor detalle de estas, se debería implementar barreras laterales para aumentar la seguridad vial

2.1.2 Antecedentes Nacionales

J. Vera (2016) en la tesis titulada “Mejoramiento con emulsiones asfálticas de bases granulares, para pavimento en la región Lambayeque” buscó mejorar una tramo de pista mediante el uso de emulsiones asfálticas frías con la metodología Marshall Modificada, para lograr el objetivo planteado se recurrió al Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y las normas ASTM y AASHTO, aquí se establecen las especificaciones a cumplir para los materiales granulares usados como bases. Se tuvo que analizar las diferentes propiedades de la mezcla compactada contra el contenido de emulsión asfáltica, la densidad Bulk de la mezcla, así como la propiedad volumétrica de las briquetas elaboradas. Al finalizar se tuvo como resultado que las propiedades de estabilización con el método propuesto cumplen con los requisitos internacionales y nacionales establecidos.

C. López y R. López (2014) en la tesis “Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos – Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga - Ayacucho” buscaron determinar el estado de conservación en que se encuentran sus pistas, y definir el tipo de mantenimiento que requieren. Determinaron las patologías, el índice de condición mediante la observación lo que les permitió analizar las realidades del distrito. Se concluyó que las principales patologías son producidas por fallas en diseño, construcción y operación, considerando también problemas topográficos y climáticos

E. Quiñonez (2011) en la investigación “Planeamiento y diseño preliminar de carriles de sobrepaso para vías de primer orden en zonas accidentadas y de altura” analizó el tramo Matucana – San Mateo en la carretera Central, propuso la construcción de un carril adicional en cada dirección buscando mejorar el flujo vehicular, el estudio concluyó que se deben colocar carriles de sobrepaso para

facilitar el sobre paso de vehículos ligeros y de urgencia, así se disminuirá la tensión de los conductores y minimizara el riesgo de accidentes

2.2 Bases teórico científicas

2.2.1 Definición de Pavimentos

Un pavimento, en su forma más completa se construye de varias capas teniendo cada una de su función específica.

Se le conoce como pavimento a “la capa o al conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidas entre el nivel superior de las terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como de transmitir adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito.

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir los esfuerzos adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.

2.2.2 Características de un pavimento

Un pavimento para cumplir adecuadamente sus funciones debe reunir los siguientes requisitos:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos.

- Ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- Debe presentar una regularidad superficial, que permita una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.
- Debe ser durable.
- Presentar condiciones adecuadas de drenaje.
- El ruido de la rodadura, en interior de los vehículos afecta al usuario, así como en el exterior, que influye en el entorno, debe ser moderado.
- Debe ser económico.
- Debe poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito.

Las características fundamentales de un pavimento flexible considerado como un conjunto son las siguientes: La resistencia estructural, la Deformabilidad, la Durabilidad, el Costo, los Requerimientos de Conservación y la Comodidad.

- **Resistencia Estructural.**

La primera condición que debe cumplir el pavimento es la de soportar las cargas impuestas por el tránsito dentro del nivel de deterioro y paulatina destrucción previstos por el proyecto, ya que las cargas de tránsito producen esfuerzos normales y cortantes en todo punto de la estructura.

Además de los esfuerzos cortantes, actúan en los pavimentos esfuerzos adicionales producidos por la aceleración y el frenado de los vehículos y esfuerzos de tensión que se desarrollan en los niveles superiores de la estructura, a cierta distancia del área cargada, cuando ésta se deforma verticalmente hacia abajo.

- **Deformabilidad.**

El problema de la deformabilidad de los pavimentos tiene un planteamiento opuesto al de la resistencia. Las cargas de tránsito producen en el pavimento deformaciones, como son: Deformaciones elásticas y las Deformaciones plásticas.

Las deformaciones elásticas son de recuperación instantánea y suelen denominarse plásticas a aquellas que permanecen en el pavimento después de cesar la causa deformadora. Bajo carga móvil y repetida, la deformación plástica tiende a hacerse acumulativa y puede llegar a alcanzar valores inadmisibles.

- **Durabilidad.**

La durabilidad está ligada a una serie de factores económicos y sociales del propio camino, por ejemplo, en una obra modesta la duración del pavimento puede ser mucho menor que la del camino, que por el contrario en obras de muy alto tránsito y gran importancia económica se requerirán pavimentos muy duraderos a fin de no tener que recurrir a costosas interrupciones de un tránsito importante.

- **Costo**

El costo es el primer problema que se tiene al elegir el tipo de pavimento a emplear en cada caso, ya sean pavimentos rígidos o flexibles. Los pavimentos flexibles requieren menor inversión inicial, pero una conservación más costosa, y pueden ser dos o dos y media veces más barato que uno rígido. Elegido el tipo de pavimento, deberán seleccionarse los materiales que intervendrán en su estructura.

2.2.3 Clasificación de los pavimentos

Los pavimentos se clasifican en: flexibles, rígidos, semi-rígidos o semi-flexibles y articulados.

- **Pavimentos flexibles.**

Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de las necesidades particulares de cada obra.

- **Pavimentos semi-regidos.**

Aunque este tipo de pavimentos guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para construcción de las capas del pavimento.

- **Pavimentos rígidos.**

Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además como el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante.

- **Pavimentos articulados.**

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricados, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas que circularan por dicho pavimento.

2.2.4 Pavimentos flexibles

Un pavimento se define como la capa o conjunto de capas de materiales que son adecuados para ser incluidas entre el nivel superior de la terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistentes a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir

adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito.

Los pavimentos flexibles son los que están integrados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub-base; la calidad de estas capas es decadente hacia abajo.

En general, cualquier suelo natural es útil para terracería y se omiten los suelos muy orgánicos ya que producen deformaciones excesivas a las capas subyacentes. Cuando el material de la terracería sea de mala calidad puede hacerse necesario el empleo de una verdadera capa subrasante de mejor calidad que haga de alternativa entre él y el pavimento; cuando el material de terracerías sea de mejor calidad, la capa subrasante está formada por el propio material de terracería con tratamiento constructivo, sobre todo en los referente a compactación; o estabilizado con otro material ya sea cal, cemento o asfalto.

A parte de los tipos de pavimentos mencionados anteriormente, existe actualmente el llamado semirrígido que es, básicamente, un pavimento flexible a cuya base se ha dado una rigidez alta por la adición de cemento o asfalto (base negra). El pavimento está integrado por varias capas de mejor calidad y mayor costo cuanto más cercanas se encuentran a la superficie de rodamiento; ello es, principalmente, por la mayor intensidad de los esfuerzos que les son transmitidos.

Cuando el nivel de transito empieza a tener importancia se hace imperativo recubrir la superficie de las terracerías con una capa que cumpla los siguientes requisitos:

- Resistir y distribuir adecuadamente las cargas producidas por el tránsito.
- Tener la impermeabilidad necesaria.
- Resistir la acción destructora de los vehículos.
- Tener resistencia a los agentes atmosféricos.
- Tener una superficie de rodamiento adecuada que permita en todo tiempo un tránsito fácil y cómodo de los vehículos.
- Presentar cierta flexibilidad para adaptarse a algunas fallas de la base o subbase.

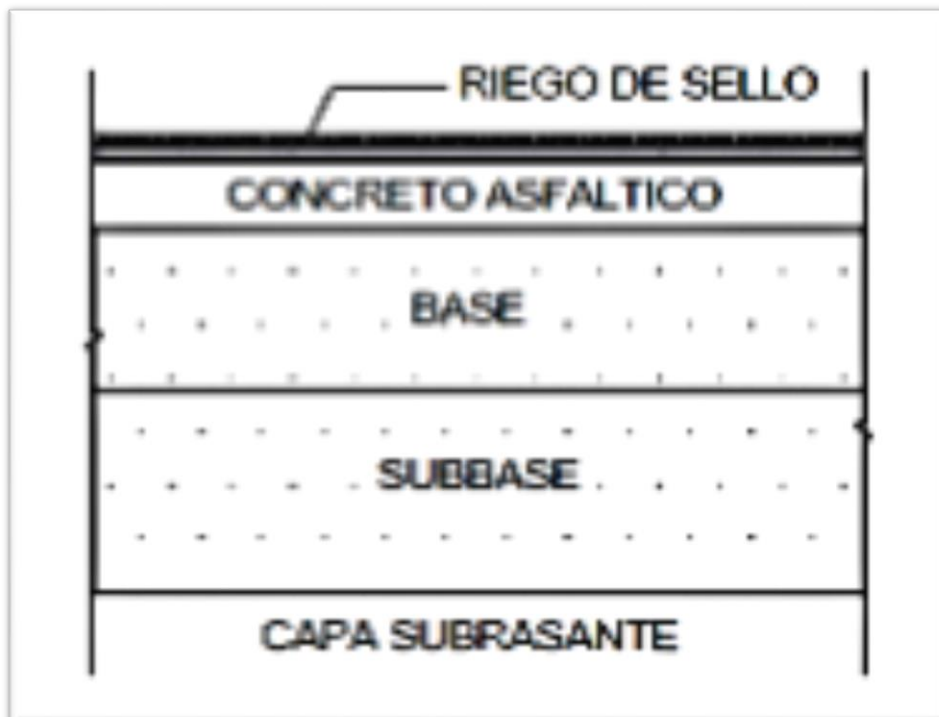


Figura N°02: capas constituyentes de un pavimento

2.2.5 Estructura de un pavimento flexible

Bajo una carpeta bituminosa, normalmente compuesta por una mezcla de agregados pétreos y un aglutinante asfáltico, que forman la superficie de rodamiento, se sitúan casi siempre por lo menos dos capas bien diferenciadas: una base, de material granular y una subbase, formada preferentemente, también por un suelo granular, aunque en menor proporción que en la base.

Bajo la subbase se dispone generalmente de otra capa, denominada subrasante, con menores requisitos de mínima calidad que la propia subbase, y debajo de esta capa aparece el material convencional de la terracería.

a) Cuerpo del terraplén.

La finalidad de esta parte de la estructura de una vía terrestre son alcanzar la altura necesaria para satisfacer las especificaciones geométricas en lo relativo a la pendiente longitudinal y resistir las cargas del tránsito transmitidas por las capas

superiores y distribuir los esfuerzos a través de su espesor para trasportarlos en forma adecuada al terreno natural, de acuerdo con su resistencia.

Los materiales empleados para construir el cuerpo del terraplén deben tener un VRS mayor a 5 % y sus tamaños máximos pueden ser de hasta 75cm.

Los materiales utilizados en la construcción del cuerpo del terraplén se dividen en: compactables y no compactables. Un material es compactable cuando, después de disgregarse, se retiene menos del 20% en la malla de 7.5 cm (3 pulg.) y menos del 5 % en la malla de 15cm. (6 pulg.). Los materiales no compactables carecen de estas características.

b) Terracerías.

Las terracerías pueden definirse como los volúmenes de materiales que se extraen o que sirven de relleno en la construcción de una vía terrestre.

Si el volumen que se extrae en la línea no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, se necesita extraer materiales fuera de ella, denominados zonas de préstamos.

Si se ubican cerca de la obra, se denominan zona de préstamo lateral, de lo contrario son zonas de préstamo de banco.

Las terracerías en terraplén se dividen en el cuerpo del terraplén, que es la parte inferior, y la capa subrasante, que se coloca sobre la anterior con un espesor mínimo de 30 cm.

Cuando el tránsito es mayor a 500 vehículos diarios, se construyen en el cuerpo del terraplén los últimos 50 cm. Con material compactable y esta capa se denomina subyacente.

c) Subrasante.

La subrasante suele ser del material natural ubicado a lo largo del alineamiento horizontal del pavimento, y sirve como cimiento de la estructura del pavimento.

Esta se sitúa por arriba de las terracerías y es la capa que se encarga de soportar la base, subbase y carpeta del pavimento. Se podrá necesitar tratar el material de la

subrasante, para alcanzar ciertas propiedades de resistencia que se requieren para el tipo de pavimento que se esté construyendo.

Características de la capa subrasante:

- Espesor de la capa 30 cm. Mínimo
- Tamaño máximo 7.5 cm (3 pulg.).
- Grado de compactación 95% del pvsm
- Valor relativo de soporte 15% mínimo

Las principales funciones de la capa subrasante son:

Recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por el pavimento.

Transmitir y distribuir de modo adecuado las cargas del tránsito al cuerpo del terraplén. Estas dos funciones son estructurales y comunes a todas las capas de las secciones transversales de una vía terrestre.

Evitar que los materiales finos plásticos que formen el cuerpo del terraplén contaminen el pavimento. El tamaño de las partículas debe estar entre las finas correspondientes al cuerpo del terraplén y las granulares del pavimento. Evitar que las terracerías, cuando estén formadas principalmente por fragmentos de roca, absorban el pavimento. En este caso la granulometría del material debe ser intermedia entre los fragmentos de roca del cuerpo del terraplén y los granulares del pavimento (base y sub.-base).

Evitar que las imperfecciones de la cama de los cortes se reflejen en la superficie de rodamiento.

Uniformar los espesores de pavimento, sobre todo cuando varían mucho los materiales de terracería a lo largo del camino.

d) Subbase.

Capa de material que se construye directamente sobre la terracería y está formado por un material de mejor calidad que ésta, obtenido generalmente de depósitos cercanos a la obra.

Las principales funciones de la capa subbase son:

Función económica: Unas de las principales funciones de esta capa es netamente económica; en efecto, el espesor total que se requiere para que el nivel de esfuerzos en la subrasante sea igual o menos que su propia resistencia, puede ser construido con materiales de alta calidad; sin embargo, es preferible distribuir las capas más calificadas en la parte superior y colocar en la parte inferior del pavimento la capa de menor calidad la cual es frecuentemente la más barata. Esta solución puede traer consigo un aumento en el espesor total del pavimento y no obstante, resultar la más económica.

Capa de transición: La subbase bien diseñada impide la penetración de los materiales que constituyen la base con los de la subrasante y por otra parte, actúa como filtro de la base impidiendo que los finos de la subrasante la contaminen disminuyendo su calidad.

Disminución de las deformaciones: Algunos cambios volumétricos de la capa subrasante, generalmente asociados a cambios en su contenido de agua (expansiones), o a cambios entremos de temperatura (heladas), pueden absorberse con la capa subbase, impidiendo que dichas deformaciones se reflejen en la superficie de rodamiento.

Resistencia: La subbase debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos a través de las capas superiores y transmitidas a un nivel adecuado a la subrasante.

Drenaje: En muchos casos la subbase debe drenar el agua que se introduzca a través de la carpeta o por las bermas, así como impedir la ascensión capilar.

e) Base granular.

Capa de material que se construye sobre la base, debiendo estar formada por materiales de mejor calidad que el de la subbase. Y está formado por un material de mejor calidad que ésta, obtenido generalmente de depósitos cercanos a la obra. Las principales funciones de la capa base granular son:

Resistencia: La función fundamental de la base granular de un pavimento consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la subbase y a la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada.

f) Carpeta asfáltica.

Es la capa o conjunto de capas que se colocan sobre la base, constituidas por materiales pétreos y un producto asfáltico. Su función es proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme y de textura apropiada. Cuando se coloca en espesores de cinco centímetros o más, se considera que contribuye, junto con la base, a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos.

Es la capa superior del pavimento y se construye inmediatamente arriba de la base y suele estar compuesta de una mezcla de agregados minerales y materiales asfálticos. Debe de resistir las altas presiones de los neumáticos, así como las fuerzas abrasivas del tránsito y proporcionar una superficie de manejo resistente a los derrapes, y poder evitar la penetración del agua superficial a las capas la subyacente.

La carpeta debe proporcionar una superficie uniforme y estable al tránsito, de textura y color conveniente y resistir los efectos abrasivos del tránsito.

Impermeabilidad.

Hasta donde sea posible, debe impedir el paso del agua al interior del pavimento.

Resistencia

Su resistencia a la tensión complementa la capacidad estructural del pavimento.

2.2.6 Factores que afectan un pavimento

Los factores que, independientemente del método y calidad del diseño de un pavimento, afectan en forma predominante a este, pueden considerarse comprendidos en los siguientes tres grupos:

Características de los materiales que constituyen la terracería y la capa subrasante: Los materiales que constituyen las terracerías y la capa subrasante de un camino o una aeropista juegan un papel importante en el comportamiento y espesor requerido de un pavimento flexible. Para ello hay que determinar las características de los materiales (terracería o la capa subrasante) y esto se logra aplicando los conocimientos de la Mecánica de Suelos, ya que los pavimentos

caen dentro de la Especialidad; y no solo se refiere a la terracería y subrasante, sino también a lo que es la sub-base y base, cuyas propiedades mecánicas e hidráulicas definen en buena parte un problema de pavimentación.

El clima; Hay un factor climático principal que afecta a los pavimentos, es la precipitación pluvial, ya sea por acción directa o por la elevación de las aguas freáticas. Usualmente, en el proyecto de un pavimento se toma o se obliga el diseño y la construcción de estructuras adicionales de drenaje, aparte del drenaje que normalmente se hay en una obra vial o al empleo de diseños especiales para el pavimento.

El tránsito; El tránsito produce las cargas a que el pavimento va a estar sujeto. Respecto al diseño de los pavimentos interesa conocer la magnitud de estas cargas, las presiones de inflado de las llantas, así como el área de contacto, su disposición y arreglo en el vehículo, la frecuencia y número de repeticiones de las cargas y las velocidades de aplicación.

Las heladas, en climas rigurosos y suelos susceptibles pueden ser fuente de un gran número de problemas para el pavimento. En México, estas condiciones de clima no son críticas. Aunque también las temperaturas y los cambios abruptos afectan los diseños, sobre todo las losas de concreto, pues inducen esfuerzos muy importantes en estas estructuras.

El agua, es bien conocido que la existencia de agua influye en el comportamiento de las Obras de Carreteras y que esto ocurre cuando el agua se encuentra en estado líquido, como también en forma de nieve o de hielo.

El agua no influye de la misma manera en todo tipo de construcciones. En carretera, el agua influye en las siguientes formas: el potencial de hinchamiento del terreno de apoyo, su estanqueidad y el buen sellado de juntas, etc., y en algunas más. Hay que hacer impermeabilizaciones difíciles, tratar suelos plásticos hinchable o heladizos, hay que realizar complicados sistemas de drenaje tanto superficiales como profundos y, además, algo que es exclusivo de este tipo de obras, mantener unas buenas condiciones de rodadura en tiempo lluvioso.

Los efectos nocivos del agua pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Las modificaciones estructurales
- Los cambio de condiciones de rodadura

Respecto a la primera el agua es, cuando actúa sobre algunos suelos, el elemento desencadenante de la plasticidad, del hinchamiento, de los ciclos de hielodeshielo, y, en determinadas condiciones, actúa incluso como vehículo de arrastre de partículas, y todo esto condiciona la resistencia del firme.

En relación con la rodadura, el agua contribuye a la perdida de adherencia entre el neumático y la superficie de rodadura lo que se traduce en una mayor facilidad de deslizamiento y en casos extremos en el efecto conocido como “aquaplaning”.

Esto condiciona la seguridad de la circulación.

2.2.7 Fallas en los pavimentos

Las fallas son los defectos que presenta un pavimento y que disminuyen la comodidad del usuario o la vida de servicio de esa estructura, frecuentemente corresponden a defectos constructivos y difícilmente pueden clasificarse como deterioros.

La mayor parte de la tecnología que se ha ido desarrollando tiene por objeto evitar la aparición de todo un conjunto de deterioros y fallas, y se ha logrado ir estableciendo con una relación causa-efecto, que permite desarrollar todo un conjunto de normas de criterio de proyecto y conservación, que forma una parte muy importante del acervo intelectual y de la experiencia de cada técnico.

Las aplicaciones de la Mecánica de Suelos a la tecnología de pavimentos, acuerda en revisar los más importantes y frecuentes deterioros que los pavimentos suelen sufrir, y se relacionan con causas que lo pueden producir; de esta manera es posible discutir las aplicaciones en un contexto práctico y acorde con las preocupaciones reales de los ingenieros.

La palabra “**falla**” en el tema de pavimentos es común que se utilice tanto para verdaderos colapsos o desastres locales, como para describir deterioros simples o lugares de posible evolución futura desfavorables. Frecuentemente se describe

como fallas a los comportamientos que simplemente se apartan de lo que se consideró “perfecto”.

Los deterioros de pavimentos que se incluyen, se consideran los más relevantes.

Se han agrupado en tres grandes categorías;

- Los de superficie,
- Los de estructura y
- Los de origen en la construcción.

Los tipos de fallas en los pavimentos flexibles pueden dividirse en tres grupos fundamentales:

- Fallas por insuficiencia estructural
- Fallas por defectos constructivos y
- Fallas por fatiga.

2.2.8 Diseño de pavimentos

En el proceso de modelación y diseño de pavimentos flexibles existen criterios subjetivos sobre algunos de los parámetros. Se observa una tendencia a la aplicación de fórmulas empíricas por parte de los diseñadores, derivadas de algunas experiencias particulares, sin tener en cuenta patrones establecidos por entidades como por ejemplo la SHELL, AASTHO y otras que desarrollaron métodos de cálculo de uso común en el medio.

El diseño de un pavimento consiste en establecer una estructura para una duración dada, bajo las solicitaciones del tránsito y las características de la subrasante. Para determinar los espesores de las capas de la estructura del pavimento se utilizan tres clases de metodologías las cuales se enuncian a continuación:

Métodos Empíricos

- Reglas prácticas.
- CBR, Kansas.
- Esfuerzo cortante limite.
- Deflexión limite.

- Método MOPT 75.

Método semi-empírico o mecanístico-empírico

- Instituto del Asfalto.
- El método Shell. Fundamentos teóricos.
- AASHTO 2002.

Diseño por el método Marshall:

El concepto del método Marshall para diseño de mezclas de pavimentación fue formulado por Bruce Marshall, ingeniero de asfaltos del Departamento de Autopistas del estado de Mississippi. El cuerpo de ingenieros de Estados Unidos, a través de una extensiva investigación y estudios de correlación, mejoró y adicionó ciertos aspectos al procedimiento de prueba Marshall y desarrollo un criterio de diseño de mezclas.

El método original de Marshall, sólo es aplicable a mezclas asfálticas en caliente para pavimentación que contengan agregados con un tamaño máximo de 25 mm (1") o menor. El método modificado se desarrolló para tamaños máximo arriba de 38 mm (1.5"). Está pensado para diseño en laboratorio y control de campo de mezclas asfálticas en caliente con graduación densa. Debido a que la prueba de estabilidad es de naturaleza empírica, la importancia de los resultados en términos de estimar el comportamiento en campo se pierde cuando se realizan modificaciones a los procedimientos estándar. El método Marshall utiliza especímenes de prueba estándar de una altura de 64 mm (2 ½") y 102 mm (4") de diámetro. Se preparan mediante un procedimiento específico para calentar, mezclar y compactar mezclas de asfalto-agregado. (ASTM D1559). Los dos aspectos principales del método de diseño son, la densidad-análisis de vacíos y la prueba de estabilidad y flujo de los especímenes compactados. La estabilidad del espécimen de prueba es la máxima resistencia en N (lb) que un espécimen estándar desarrollará a 60°C cuando es ensayado. El valor de flujo es el movimiento total o deformación, en unidades de 0.25 mm (1/100") que ocurre en el espécimen entre estar sin carga y el punto máximo de carga durante la prueba de estabilidad.

Diseño por el método de diseño del pavimento:

El método de diseño usado en la vía en estudio fue Empírico y se hizo uso del método ASSHTO, el cual es el más usado en el país.

Este procedimiento es de amplia aceptación para el diseño de pavimentos flexibles y se presenta en la guía AASTHO, se publicó por primera vez en 1972 y existen revisiones hasta 1993. La información de pruebas fue incluida en el desarrollo del método fue recolectada en el ensayo Vial AASTHO de 1958 a 1960. El método no ha sido convertido a unidades del sistema internacional.

El ensayo Vial AASTHO se llevó a cabo en Ottawa, Illinois, a unos 128 Km de Chicago. Tanto en el clima como en el suelo son típicos de una gran parte de los Estados Unidos. Los ensayos sobre pavimentos se hicieron sobre seis secciones separadas dobles, con pistas de doble vía en forma de dos tramos rectos paralelos con secciones curvas para retorno.

La guía conserva los algoritmos originales del Ensayo Vial AASTHO correspondientes a un grupo reducido de materiales,, un solo tipo de subrasante, tránsito homogéneo y el medio ambiente del sitio del ensayo.

Debido a este panorama limitado se han realizado investigaciones para ampliar la aplicación del Método.

Éste método de diseño es aplicable para vías con tránsito superior a 0.05×10^6 ejes equivalentes de 8.2 toneladas y la ecuación utilizada para el diseño de pavimentos flexibles, derivada de la información obtenida empíricamente en la AASHTO ROAD TEST.

El SN es un número abstracto, que expresa la resistencia estructural de un pavimento requerido, para una combinación dada de soporte del suelo (MR), del tránsito total (W18), de la serviciabilidad terminal, y, de las condiciones ambientales. Una vez determinado el número estructural se busca un conjunto de espesores que convenientemente combinados proporcionen la capacidad portante correspondiente a ese número estructural (SN), calculado por la fórmula ya descrita. Sin embargo, en el manual de diseño de la AASHTO se encuentran los espesores mínimos de carpeta asfáltica y base granular relacionados con el número de ejes equivalentes.

2.3 Identificación de dimensiones

Infraestructura vial

Partidas del proyecto

Control de calidad de los materiales

Impacto ambiental

2.4 Variables

Independiente: propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima

2.4.1 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima	Conjunto de partidas detalladas para la elaboración de un proyecto de mejora (expediente técnico) de pistas y veredas en la zona destinada	Conjunto de pasos lógicos desde el inicio hasta el final de un proyecto de mejoramiento de infraestructura vial que permitirá contar con pistas y veredas en buen estado	Infraestructura vial	Estado en que se encuentra las pistas y veredas de la zona	Nominal
			Partidas del proyecto	Procesos correctos para la ejecución del proyecto	Nominal
			Control de calidad de los materiales	Bueno Regular malo	Ordinal
			Impacto ambiental	Impacto positivo Impacto negativo	ordinal

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter no experimental, fue desarrollada teniendo en cuenta los métodos de análisis, mediante la aplicación del procedimiento técnico y metodológico necesario tanto en gabinete como en campo

3.2 Diseño de investigación

El diseño es observacional o no experimental, debido a que se limitó a observar y describir los diversos aspectos y problemas ocurridos en la zona donde se llevó a cabo el estudio

3.3 Población y muestra

La población y la muestra en este caso son en la cuadra 1 del Jr Mogaburos y las cuadras 1, 2, 3, 4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, es decir la zona donde se realizó el estudio

3.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Para la presente investigación se usó la técnica de la observación, así como la recopilación de datos bibliográficos, estas fueron usadas para el planteamiento del estado situacional y de las partidas a ser tomadas en cuenta en la propuesta de mejor final

Dentro de los instrumentos usados para la recolección de datos se puede mencionar una wincha de 100 metros, cronómetro, cámara fotográfica, tablero de encuestador,

instrumentos topográficos, etc. con los cuales se pudo tomar datos de manera fidedigna, los cuales posteriormente fueron analizados para elaborar los resultados.

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para realizar la investigación se procedió de la siguiente manera:

- Mediante la observación se procedió a tomar datos de tiempos de demora del tránsito
- Se tomaron datos como percepción de la población en cuanto a ruidos, humos y partículas de polvo que se producen en estas zonas debido al tránsito vehicular
- Se realizó la toma de fotografías
- Se realizó trabajo de gabinete para tomar datos de proyectos realizados con anterioridad en la zona y con esta base poder elaborar la propuesta de mejora de las zonas de estudio

3.6 Aspectos éticos

La realización de la investigación se realizó teniendo en cuenta todos los aspectos éticos necesarios a fin de brindar resultados fidedignos a la realidad

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Estado situacional de la zona

Las calles a ser mejoradas actualmente presentan vías con una superficie de rodadura desgastada, sin conservación alguna, presentan gran cantidad de baches y huecos en todo su trayecto, de igual manera fisuramiento tanto horizontal como transversal, zonas con diferentes niveles (hundimientos y elevaciones) todo esto muchas veces es producto de reparaciones mal terminadas, parches luego de una instalación de agua o desagüe, etc

Todos los problemas mencionados con anterioridad generan un malestar general dentro de los pobladores de las referidas zonas debido al congestionamiento vehicular, generación de partículas en forma de polvo, ruidos por claxon y demás.

Dentro de las zonas referidas existen dos tipos de pavimento, pavimento flexible y pavimento rígido, siendo este último el que se encuentra en mayor proporción y con presencia de juntas de dilatación y con una deficiente señalización.

4.2 Análisis de impactos ambientales negativos en la zona durante el proyecto

- **Vertimientos:** estos se producirán debido al parqueo y almacenamiento de vehículos y equipos que usen lubricantes, petróleo, aceites y otros. Los vertimientos pueden ser simples goteos hasta derrames de grandes cantidades produciendo un daño casi irreparable a los suelos ya que el periodo de recuperación de los suelos puede llegar hasta los 100 años

Se deberá localizar un área donde no exista vegetación, esto en coordinación con las autoridades municipales competentes

Los desechos líquidos deberán ser almacenados en bidones o cilindros para su futura disposición final, de ninguna manera deberán ser vertidos al suelo a alguna fuente de agua cercana

- **Residuos sólidos:** debidos a la remoción de tierra, restos de construcción (concreto, madera, etc) y los desechos sólidos producidos por los mismos trabajadores de la obra

El manejo de escombros será responsabilidad del contratista, debiendo mantener la obra de manera adecuada, con limpieza y orden permanente.

Se debe plantear el uso de escombreras o puntos de acopio y disposición transitoria para la acumulación de estos hasta que se realiza su correcta disposición final

- **Ruidos:** se elevarán por encima de los LMP indicados por el MINAM, esto debido al uso de equipos y herramientas desgastadas, sin silenciador, etc. Esta elevación de los decibeles por encima de los indicados para una zona residencial puede ocasionar molestia a los habitantes del área

Se deberá ajustar a lo indicado en ordenanzas municipales y el MINAM mediante el uso de silenciadores o tecnologías que mitiguen ruidos

- **Polvo:** Incremento de los niveles de polvo por efecto de las excavaciones masivas, acumulación de escombros en áreas circundantes a las excavaciones o de materiales de relleno o por el propio transporte de los escombros. La ingestión de los polvos por el ser humano trae consigo afecciones respiratorias y oculares.

Se deberán realizar acciones de mitigación de generación de polvos como son el evitar acumulaciones de escombros y otros por largo tiempo, hacer escombreras temporales para la correcta disposición

momentánea de los desechos, humedecer las superficies para evitar que el viento levante polvo, cubrir los escombros para evitar la acción del viento, etc.

- **Construcciones pasajeras:** Presencia de construcciones indeseables durante la obra, que pueden ser causadas por la presencia de puestos comerciales ambulantes, letrinas, que afecten negativamente el proceso de desplazamiento de equipos y personal de obra, el entorno paisajista de la vía así como la visibilidad de la misma. }

4.3 Partidas a tener en cuenta en la propuesta

01 TRABAJOS PRELIMINARES

Esta primera partida está referida al transporte de la maquinaria, la evaluación de los equipos por parte del supervisor de la obra para su posterior aceptación o rechazo. También se incluye lo que es el trazo, la nivelación y replanteo de las medidas, es decir se realizará el trabajo topográfico necesario para iniciar la obra

02 TRABAJOS PRELIMINARES

Esta partida está referida a los trabajos de carpintería previos al inicio de la obra, es decir la construcción de almacenes provisionales, casetas de vigilancia, colocación del cartel de la obra y las señalizaciones correspondientes a fin de guardar la seguridad de los trabajadores y habitantes de la zona

03 DEMOLICIONES

Se realizarán los cortes en pavimento para su posterior remoción, ya sea en pavimento flexible o en pavimento rígido empleando los discos correspondientes

04 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Esta partida está referida a los cortes de suelo a realizarse, la remoción de estos y el mejoramiento de las capas de suelo (subrasante, base, sub base) conformación y compactación de capas con el equipo necesario, medición de espesores, etc.

05 OBRAS DE CONCRETO

Comprende veredas, pavimentos rígidos, buzones, etc.

06 JUNTAS Y SELLADO

Se realizará con emulsión asfáltica rápida y se buscará el sellar grietas en pavimentos tanto flexible como rígido, a la vez se sellarán las juntas de dilatación con asfalto

07 PAVIMENTOS

Se harán los riegos necesarios previos a la aplicación de la carpeta asfáltica sea mezcla bituminosa o concreto, en esta partida se verificará la calidad de los materiales, agregados, cemento, etc.

08 SEÑALIZACIÓN

Aquí se realizará el pintado de las señalizaciones en el pavimento, se verán los tipos de pintura a usar, los símbolos, etc

4.4 Propuesta de mejora

La propuesta de mejora se ve reflejado en la descripción detallada de cada una de las partidas a tener en cuenta en el proyecto, esta descripción, junto con el estado situacional y el estudio de impacto ambiental tratados con anterioridad formarán parte de un futuro expediente técnico para poder formular un proyecto de inversión pública

A continuación, se describen detalladamente las partidas a tomar en cuenta:

01.00.0 TRABAJOS PRELIMINARES

01.01.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS, EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION

El Contratista bajo esta partida, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

CONSIDERACIONES GENERALES

El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma, de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá transportarse por sus propios medios, llevando el equipo no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista, antes de transportar el equipo mecánico al lugar de la obra, deberá someterlo a inspección de la Municipalidad Distrital de Jesús María dentro de los 15 días después de otorgada la Buena Pro. Este equipo será revisado por el Supervisor o Inspector en la obra, quien verificará y rechazará el equipo que no se encuentre en buen estado o aquel cuyas características no se ajusten a lo estipulado por el propietario de la obra en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista. El Contratista deberá entregar al Supervisor o Inspector, la relación detallada donde conste la identificación de la máquina, número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de conservación, dicha relación será concordante con la relación de equipo mecánico presentado en el proceso de licitación. Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor o Inspector. El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor o Inspector.

MEDICION

La movilización y desmovilización se medirá en forma global (glb), el equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de selección.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por unidad de medida global (glb) para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor o Inspector.

01.02.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR Y FINAL DE OBRA

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios hacer para el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados, los cuales se plasmarán en planos o croquis, si fuese necesario, durante todo el proceso mismo de la ejecución, en la etapa de marcado para los trabajos de excavación, otra para la etapa del relleno de la base granular y por ultimo para la etapa de ejecución del pavimento flexible.

La ubicación de la cotas estará referida por un Bench Mark (B.M.) y se hará con el equipo de precisión adecuado.

Los ejes de trazado y puntos de nivel serán señalados en forma permanente, hasta que el ingeniero Supervisor o Inspector, así lo disponga de conformidad con los planos.

MEDICION

El área necesaria para efectuar los trabajos anteriormente descritos, será el número de metros cuadrados (m²) de terreno determinado por el ingeniero Supervisor o Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

02.00.0 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE (5.40X3.60 m).

DESCRIPCION

Se refiere a la confección de un cartel de obra de 5.40 m. de largo x 3.60 m. de ancho en el que se indicará la información básica siguiente:

Entidad Contratante (con su logotipo correspondiente).

- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Tiempo de ejecución.
- Fuente de financiamiento
- Nombre del Contratista Constructor.

El letrero deberá ser colocado sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento

MATERIALES

Los materiales a ser usado para la instalación del cartel de obra serán las siguientes:

- Gigantografía con banner de 13 onzas
- Madera tornillo
- Clavos
- Herramientas manuales.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El diseño será impreso en una gigantografía sobre lamina plastificada (Banner) impreso de 13 onzas de dimensiones: 5.40 m x 3.60 m, con calidad de impresión mínima full color de 800 DPI (puntos por pulgada). Los traslapes en la impresión del banner deberán tener un mínimo de tres centímetros (3 cm).

Se construirá un bastidor (marco) de madera tornillo, conformado por listones de 4"x2" con tres (3) parantes verticales de 4"x4" empotrados al piso.

Cada banner será fijado sobre el triplay de 4mm y este a su vez al bastidor con clavos, espaciados como máximo a 70cm uno del otro y en las esquinas.

MEDICIÓN

La medición se hará por unidad (unid), se considera como la unidad la habilitación, confección y colocación del cartel de obra en el lugar descrito debiendo ser aprobado por Ingeniero Inspector. Así como también comprende la mano de obra, los materiales y herramientas necesarios para la confección del cartel de obra

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato por unidad (und) luego de haber sido instalado definitivamente el cartel de obra con la aprobación del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo. El plazo máximo de colocación del panel de obra a partir de la fecha de entrega del terreno, será de seis (6) días. De no cumplirse, la Entidad procederá a instalarlo a costo del Contratista, siendo deducido en la valorización correspondiente.

02.02.00 CASETA PROVISIONAL PARA ALMACEN DE OBRA DESCRIPCION

Esta partida comprende el alquiler de un local cercano a la obra, que servirá como almacén, para el depósito y resguardo de los materiales, equipos y otros, dando seguridad y protección a éstos.

Además, deberá habilitarse ambientes para oficinas, guardianía y servicios higiénicos.

Este local deberá contar con las condiciones de seguridad mínimas y las comodidades necesarias para el uso del personal de la obra y del Supervisor o Inspector. Antes de su uso deberá ser aprobado por el Supervisor o Inspector.

MEDICION

La unidad de medida para esta partida es unidad (und).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por unidad de medida (und), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo, el pago será de la siguiente manera:

- 50% del monto total será pagado cuando haya sido concluida la instalación de la caseta provisional para almacén de obra.
- 50% del monto restante será pagado cuando la obra haya sido concluida al 100% y desinstalado la caseta provisional usada para almacén de la obra.

02.03.00 MANTENIMIENTO DE TRANSITO DESCRIPCIÓN

Contempla la totalidad de las acciones que sean necesarias adoptar, para que se asegure el mantenimiento de tránsito durante la ejecución de los trabajos a cargo del Contratista. Así también contempla las labores dentro del plan de desvío para su mejor funcionamiento del tránsito.

MÉTODO DE TRABAJO

Previamente a la iniciación de los trabajos el Contratista debe coordinar con el Supervisor o Inspector las acciones y el programa previsto para disminuir al mínimo posible las molestias de los usuarios de las vías e incomodidad al vecindario, considerando que la totalidad de las obras contratadas deberán efectuarse en el plazo establecido. En los casos en que no sea posible la habilitación de una vía alterna adecuada para el tránsito vehicular durante el tiempo que duren los trabajos, estos se efectuarán por medias pistas. El plan de trabajo podrá ser modificado por el Contratista, previa coordinación con el Ingeniero Supervisor o Inspector, si se demuestra que la modificación introducida permite reducir las molestias e inconvenientes al tránsito vehicular o al peatonal.

El Contratista coordinará con la autoridad policial y municipal respectiva, cualquier modificación del tránsito vehicular o peatonal que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso en estos casos de los banderines, señales luminosas, tranqueras, mallas de seguridad y demás dispositivos de control necesarios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario y donde lo indique el Ingeniero Supervisor o Inspector, el contratista deberá, por su propia cuenta ubicar vigilantes con banderolas, linternas, silbatos, etc. a fin de que puedan orientar el movimiento Vehicular a través del área de trabajo, teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a los conductores, peatones y vigilantes una adecuada seguridad personal y de sus bienes, así como comodidad para su circulación.

MÉTODO DE CONTROL

El Supervisor o Inspector deberá aprobar el programa del Contratista para la ejecución de los trabajos de mantenimiento del tránsito para evitar el caos peatonal y facilitar el libre tránsito peatonal y vehicular. El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía, así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por la Municipalidad Distrital de Jesús María.

MEDICION

La unidad de medición es mes (mes) y se pagará por fraccionado en el número de meses que dure la obra, verificado y aprobados por el Ing. Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, con unidad de medida mensual (mes) para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

03.00.00 DEMOLICIONES

03.01.00 CORTE CON DISCO EN PAVIMENTO FLEXIBLE E=2”

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de corte del pavimento flexible a reparar, utilizando cortadora con disco. El perfilado del borde deberá ser tal que permita presentar una cara libre de aristas y deformaciones y que permita una mejor unión del parche con el concreto existente.

MEDICION

La medición de la presente partida es por metro (m). Se hará un análisis previo de cantidad de personal, vehículos y equipos necesarios para el corte.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro (m) para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

03.02.00 CORTE CON DISCO EN PAVIMENTO RIGIDO E=8"

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de corte del pavimento rígido a reparar, utilizando cortadora con disco. El perfilado del borde deberá ser tal que permita presentar una cara libre de aristas y deformaciones y que permita una mejor unión del parche con el concreto existente.

MEDICION

La medición de la presente partida es por metro (m). Se hará un análisis previo de cantidad de personal, vehículos y equipos necesarios para el corte.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro (m) para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

03.03.00 DEMOLICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE E=2"

DESCRIPCIÓN

La partida involucra la demolición del pavimento Asfáltico de espesor 2". El trabajo se realizará con el uso de mini cargadores, evitándose en lo posible de no causar incomodidades al vecindario.

Antes de iniciar la demolición se trazará en el terreno del área a demoler.

Se ha de procurar en todo momento preservar la geometría regular en la rotura a fin de que los trabajos posteriores encajen adecuadamente con el pavimento existente, debiendo usar el Contratista en tales casos una cortadora de concreto.

Todo material será retirado de la superficie de trabajo y llevado fuera de la franja de trabajo.

En lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de riego o cobertura.

Para la ejecución de los trabajos, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectué la demolición, así como a terceros.

MEDICION

La unidad de medición es el metro cuadrado (m2) de pavimento Asfáltico indicado en los planos y aprobado por el Supervisor o Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m2), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

03.04.00 DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=8" DESCRIPCIÓN

La partida involucra la demolición del pavimento de Concreto de espesor 8". El trabajo se realizará con el uso de mini cargadores, evitándose en lo posible de no causar incomodidades al vecindario.

Antes de iniciar la demolición se trazará en el terreno del área a demoler.

Se ha de procurar en todo momento preservar la geometría regular en la rotura a fin de que los trabajos posteriores encajen adecuadamente con el pavimento existente, debiendo usar el Contratista en tales casos una cortadora de concreto.

Todo material será retirado de la superficie de trabajo y llevado fuera de la franja de trabajo.

En lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de riego o cobertura.

Para la ejecución de los trabajos, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectué la demolición así como a terceros.

MEDICION

La unidad de medición es el metro cuadrado (m2) de pavimento rígido indicado en los planos y aprobado por el Supervisor o Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

04.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.01.00 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO EN PISTAS.

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el corte por medio de maquinaria pesada adecuada, del terreno natural existente hasta el nivel de la sub-rasante, según lo indicado en los planos. Este corte se efectúa con la finalidad de trasladar sobre este terreno de fundación la capa de la base granular y del pavimento flexible al nivel de diseño contenido en el perfil topográfico, cuyas medidas y niveles deberán ser llevados al terreno debidamente estacado. Para los efectos de llevar a cabo este trabajo se debe tener en cuenta el establecer las medidas de seguridad y protección, tanto para el personal de la construcción, así como para las personas y público en general.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Luego de haber trasladado el diseño geométrico al terreno se procederá a colocar los puntos conteniendo los niveles de conformación de la sub-rasante, previa verificación del Supervisor o Inspector, para luego proceder al corte del terreno a los niveles indicados en planos, empleándose para ello el equipo mecánico requerido y aprobado por el Supervisor o Inspector.

MEDICION

Se realizará de acuerdo al metrado de la partida, para lo cual el Supervisor o Inspector verificará en obra que concuerde con el diseño según los planos. Se medirá en m³. de acuerdo al área y ubicación en el plano.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cubico (m3), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

04.02.00 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C. VOLQ. 10 M3 D=10 KM

DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones, y demoliciones de aquellos pavimentos que se encuentran en el área del terreno destinado a la construcción de la obra. Esta partida comprende el trabajo de carguío por medio de cargador frontal sobre llantas y de transporte propiamente dicho por medio de volquetes. En lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura.

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Camión volquete 10m3
- Cargador frontal

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El material excedente se acarreará a zonas que no perjudiquen el normal desarrollo de la obra. Se cargará en los volquetes mediante cargadores mecánicos. Se eliminará a botaderos previamente autorizados por el Supervisor o Inspector, quien solicitará al contratista los permisos y licencias pertinentes.

MÉTODO DE CONTROL

Para verificar los permisos y licencias que el contratista deberá mostrar en el cumplimiento de las ordenanzas.

MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de eliminación de material excedente, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Supervisor PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cubico (m³) para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

04.03.00 SUB RASANTE MEJORADA E=0.05 m (Material propio) DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la remoción del material de la subrasante existente hasta mínimo 5 cm, luego se batirá la mezcla humedecida hasta su compactación adecuada, todo lo indicado tiene como objeto mejorar la subrasante existente.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El mejoramiento de la sub rasante consiste el cortar mínimo 5 cm más del nivel de subrasante con motoniveladora si son tramos completos o manuales si son zonas de bacheo, para luego hacer un batido del material existente y compactarlo de acuerdo a lo indicado en el párrafo posterior. Si el proceso implica el retiro de parte del material existente, éste se cargará y transportará a las zonas aprobadas de disposición de sobrantes donde será descargado y dispuesto a satisfacción del Supervisor o Inspector.

COMPACTACIÓN

De preferencia se usarán rodillos lisos vibratorios. La compactación se empezará de los bordes hacia el centro, con pasadas en la dirección del eje de la vía y en número suficiente para que se asegure la densidad de campo de control.

Para el caso de áreas de difícil acceso al rodillo, se utilizará uno de menor dimensión.

El grado de compactación exigido será del 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-18O, método D) y será tolerado como mínimo el 88% en puntos aislados, siempre que la media aritmética de nueve puntos sucesivos sea del 95%.

Para verificar la compactación se utilizará la norma de densidad de campo (ASTM D 1556). El ensayo se realizará cada 400 m² de superficie compactada, en puntos dispuestos al tresbolillo.

En la verificación de la geometría se permitirá hasta el 20% (en exceso) para la flecha de bombeo, no tolerándose diferencias por defecto. Las cotas del proyecto se aproximarán a 1 cm, por defecto o por exceso.

MEDICION

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor o Inspector y se medirá por el total en metro cuadrado (m²).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

04.04.00 CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE C/EQUIPO

DESCRIPCIÓN

En el diseño de las secciones transversales tipo, se estipula la compactación de la sub rasante existente en diferentes anchos c/equipos. Para poder recibir la capa de pavimento, es necesario realizar el corte, relleno en algunos casos y nivelación (según plano) de la sub rasante, y una compactación conveniente, de manera que estén de acuerdo con las dimensiones físicas y propiedades determinadas por los diseños. Para los efectos de llevar a cabo este trabajo, se debe tener en cuenta el

establecer las medidas de seguridad y protección, tanto para el personal de la construcción, así como para las personas y público en general.

COMPACTACIÓN

Para realizar la compactación, se deberá inicialmente haber culminado el corte del terreno según niveles señalados en los planos, así como el relleno en las zonas que lo requiera. La compactación se efectuará con rodillos cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por el Supervisor o Inspector. De preferencia se usarán rodillos liso-vibratorios, lisos y neumáticos con ruedas oscilantes. La compactación se empezará de los bordes hacia el centro, con pasadas en la dirección del eje de la vía y en número suficiente para que se asegure la densidad de campo de control.

Para el caso de áreas de difícil acceso al rodillo, se utilizará uno de menor dimensión. El grado de compactación exigido será del 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180, método D) y será tolerado como mínimo el 88% en puntos aislados, siempre que la media aritmética de nueve puntos sucesivos sea del 95%.

Para verificar la compactación se utilizará la norma de densidad de campo (ASTM D 1556). El ensayo se realizará cada 400 m² de superficie compactada, en puntos dispuestos al tresbolillo.

En la verificación de la geometría se permitirá hasta el 20% (en exceso) para la flecha de bombeo, no tolerándose diferencias por defecto. Las cotas del proyecto se aproximarán a 1 cm, por defecto o por exceso.

MEDICION

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro cuadrado (m²).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

04.05.00 BASE GRANULAR E=0.20 m C/EQUIPO DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá de una capa de fundación compuesta de grava o piedra fracturada, en forma natural o artificial, y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

MATERIALES

El material para la base, de grava o piedra triturada, consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz No. 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el Tamiz No. 4, será llamado agregado fino. El material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado o será triturado, hasta obtener el tamaño requerido. No menos del 75% en peso de las partículas del agregado grueso triturado, retenido en la malla 3/8", deberán tener dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa. Para cumplir con este requisito la grava será tamizada antes de ser utilizada.

El material que se utilizará para la conformación de la Base granular, deberá ajustarse a cualquiera de las bandas o husos granulométricos especificados. De acuerdo con este requerimiento el Contratista deberá seleccionar el tipo de graduación a utilizar, proponiéndola a la Supervisión para su aprobación.

Las canteras a usar serán las indicadas en el expediente técnico ó las que ordene el Supervisor en Campo.

El material compuesto para la base debe estar libre de material vegetal o terrones. Presentará en lo posible una granulometría lisa, continua y bien graduada.

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados:

A) GRANULOMETRÍA

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de

dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican:

Requerimientos Granulométricos para Base Granular				
Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 <u>um</u> (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 <u>um</u> (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 - 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Ligero y Medio	<u>Mín</u> 80%
	Tráfico Pesado	<u>Mín</u> 100%

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

B) AGREGADO GRUESO

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N°4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Deberán cumplir las siguientes características:

Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud < 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D - 5821		80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D - 5821		40% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C - 131	T - 96	40% máx
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D - 4791		15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D - 1888		0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C - 88	T - 104	12.%
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C - 88	T - 104	18 %

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud)

C) AGREGADO FINO

Se denominará así a los materiales pasantes la Malla N°4 que podrán provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos < 3 000 m.s.n.m.
Índice Plástico	MTC E 111	4% máx.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	15 %
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	20 %
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mín.

COLOCACIÓN Y EXTENDIDO

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactado en capas de espesor máximo de 20 cm de espesor final compactado al 100% de su máxima densidad seca.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

MEZCLA

Después de que el material de capa de base haya sido esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Una niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 toneladas y que tenga una cuchilla de por lo menos 2.5 m. de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m. será usada para la mezcla; se prevé, sin embargo que puede usarse mezcladoras móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero Supervisor, en lugar de una niveladora de

cuchilla. Se regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la Supervisión de obra. Cuando la mezcla esté ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

COMPACTACIÓN

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios con un peso mínimo de 8 toneladas.

Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras mecánicas. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada.

Durante el progreso de la operación, el Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método AASHTO T-191, efectuando un (1) ensayo por cada 50 metros de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad

máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo AASHTO T-180, el Contratista deberá completar un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método AASHTO T-191.

El Ing. Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de

tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 100% arriba especificado. El permiso del Ingeniero Supervisor para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

EXIGENCIAS DEL ESPESOR

El espesor de la base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm. de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones, u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m. (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximada a 10 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte del Contratista, bajo la supervisión del Ingeniero Supervisor.

ENSAYOS Y FRECUENCIAS

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Base Granular	Granulometría	MTC E 204	D 422	T 88	7500 m ³	Cantera
	Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	750 m ³	Cantera
	Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	750 m ³	Cantera
	Desgaste Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	2000 m ³	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	2000 m ³	Cantera
	Sales Solubles	MTC E 219	D 1888		2000 m ³	Cantera
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	2000 m ³	Cantera
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	D 5821		2000 m ³	Cantera
	Partículas Chatas y Alargadas	MTC E 221	D 4791		2000 m ³	Cantera
	Pérdida en Sulfato de Sodio / Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	2000 m ³	Cantera
	Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	750 m ³	Pista
	Compactación	MTC E 117	D 1556	T 191	250 m ²	Pista
		MTC E 124	D 2922	T 238		

MEDICION

El método de medición será por metros cuadrados, compactados obtenidos del ancho promedio de su base por su longitud, y de acuerdo a las dimensiones indicadas en los Planos, y aprobados por el Supervisor o Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

05.00.00 OBRAS DE CONCRETO

05.01.00 CONCRETO PREMEZCLADO EN PISTA FC=280KG/CM², E=0.20 M.

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende kg/cm², en la calzada planos la colocación de concreto premezclado de f'c= 280 de acuerdo a las dimensiones establecidas en los

El concreto deberá ser premezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

El cemento deberá ser del tipo I. El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra.

El agregado grueso deberá consistir en grava triturada, una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, conformada por fragmentos de perfil angular, limpios, duros, compactos, residentes, de textura rugosa y libre de materia escamosa. El agregado fino para el Concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80.

El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. El agua potable no requiere ser sometida a pruebas.

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 1 hora después de iniciar el mezclado. La vibración y compactación del concreto se ceñirá a las recomendaciones que establece el ACI.

PRUEBAS

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán 3 probetas cilíndricas de acuerdo a la norma ASTM C31, al menos 1 vez por día de trabajo.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas. El Contratista llevará un registro de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, fecha de elaboración, lugar específico de uso, edad al momento de ensayo, resistencia de cada testigo y resultado de la prueba.

MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²) de concreto $f'c = 280$ Kg/cm² colocado.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por

todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

05.02.00 NIVELACIONES DE BUZONES

Corresponde esta partida específicamente a la tapa de buzón de fierro fundido o de concreto, incluyendo su marco, que se requiere para la protección de todos los buzones, además de servir como tapa de inspección y que deberán de ser colocadas según se indica en los planos, o según criterio del Supervisor o Inspector.

Es preciso que el marco de la tapa quede firmemente anclado en el pavimento, por lo que deberá ser fijada juntamente con el encofrado y armado de la estructura para ser vaciados monolíticamente.

MEDICION

La medición se realizará de acuerdo a la nivelación de los buzones cuya unidad de medida es la unidad (und) y cuya verificación será hecha por el Supervisor o Inspector.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por unidad de medida (und), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

06.00.00 JUNTAS Y SELLADO

06.01.00 SELLADO DE GRIETAS EN PAVIMENTO RIGIDO

DESCRIPCIÓN

Su objetivo es Sellar las grietas que se encuentran en el pavimento flexible y rígido, de esta manera estas no se reflejen en la capa de asfalto recapeada. Este sellado se realizara con Emulsión Asfáltica Rápida, utilizando las herramientas necesarias, Es importante que antes de realizar el sellado, estas se encuentren libres de polvo, tierra u otro material.

MEDICION

La medición de la siguiente partida se realizará por metro (m).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro (m), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

06.02.00 SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION DESCRIPCIÓN

Su objetivo es disminuir las tensiones de compresión generando un espacio entre losas, que permita el movimiento de la losa cuando se expande.

Se colocarán juntas de dilatación de acuerdo a los planos y planilla de metrados.

El espacio libre dejado entre caras de las juntas deberá rellenarse con un material adecuado como arena gruesa con asfalto en un espesor de 1/2", de tal manera que la junta pueda sufrir los desplazamientos previstos.

MEDICION

La medición de la siguiente partida se realizará por metro (m).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro (m), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

07.00.00 PAVIMENTOS

07.01.00 RIEGO DE LIGA ASFALTICA

DESCRIPCIÓN

Se define como riego de liga, la aplicación de un ligante asfáltico sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta, de otra capa bituminosa.

MATERIALES

Los ligante adecuados deben ser:

- Fluidos: poco viscosos con objeto de poder obtener un reparto uniforme sobre la superficie, teniendo en cuenta la escasa cantidad que normalmente de emplea.
- De baja concentración en ligante: igualmente para favorecer la distribución uniforme.
- Sin fluidificantes o con pequeñas cantidades: para que su presencia no pueda originar un reblandecimiento o contaminación del ligante de las capas bituminosas en contacto con este riego.
- De rotura rápida: para permitir la puesta en obra lo más pronto posible de la capa que se superponga.

En consecuencia, las emulsiones más adecuadas para este tipo de tratamiento y por tanto recomendables, son las RR-1C o RR-2C

PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de la aplicación del riego de liga, todo material suelto o externo debe ser removido por medio de una barredora mecánica y /o soplador mecánico. La superficie preparada deberá ser ligeramente humedecida por medio de rociado inmediatamente después de la aplicación del material de imprimación.

El material bituminoso de riego de liga, debe ser aplicado sobre la superficie completamente limpia, por un distribuidor a presión. El Ingeniero Supervisor o Inspector aprobará el método para el control de la dosificación aplicada.

Las emulsiones a emplear deben diluirse en agua en proporción 1:1. La dosificación variará, en función de la superficie a tratar, entre 0.2 y 0.3 Kg/m² de ligante residual.

No se requerirá de riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas dos días antes de la colocación de otra mezcla asfáltica.

En cualquier caso es conveniente constatar y comprobar en obra, la bondad del tratamiento mediante la realización de tramos de prueba para definir las cantidades adecuadas.

APERTURA AL TRÁFICO Y MANTENIMIENTO

Inmediatamente después de la aplicación debe ser protegida del tránsito durante el período de curado, observándose posteriormente una capa uniforme muy fina de asfalto, luego de la rotura de la emulsión, momento adecuado para colocar la mezcla asfáltica proyectada. Se deberá colocar riego de liga solamente en el área que se va a realizar el sellado.

El tráfico debe ser mantenido fuera del área con riego de liga, de no ser posible se limitará la velocidad de los vehículos a 30 Km/hora.

Cualquier área con riego de liga que resulte dañada por el tráfico o por otra causa, deberá ser reparada antes de realizar el sellado.

MEDICION

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

07.02.00 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE 2”

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la colocación de carpeta asfáltica en caliente y colocada sobre la base granular imprimada, a todo lo ancho de la vía, de acuerdo a los planos y detalles del proyecto.

Las mezclas asfálticas en caliente estarán compuestas de agregados minerales gruesos, finos y material bituminoso. El uso de filler y aditivos mejoradores de adherencia, estarán sujetos a requerimiento del diseño de mezcla y calidad de los agregados.

MATERIALES

A) AGREGADOS MINERALES GRUESOS

La proporción de los agregados retenidos en la malla N°4, se designará Agregado Grueso y deberá proceder de la trituración de roca o grava, o por una combinación de ambas. Dichos materiales serán limpios, compactos y durables, no estarán recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales.

No se utilizarán en capas de superficie, agregados con tendencia a pulimentarse por acción del tráfico.

Requerimientos para los Agregados Gruesos		
Ensayos	Norma	Requerimiento Altitud (m.s.n.m.) < 3000

Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	12% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.
Abrasión Máquina de Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.
Sales Solubles	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	1.0% máx.
Adherencia	REQUERIMIENTOS PARA CARAS FRACTURADAS	

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Espesor de Capa ≥ 100 mm
3	50/30
> 3 – 30	60/40
> 30	90/70

B) AGREGADOS MINERALES FINOS

La proporción de los agregados que pasan la malla N°4, se designará Agregado Fino y estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. No se utilizarán en capas de superficie agregados con tendencia a pulimentarse por el tráfico.

REQUERIMIENTOS PARA LOS AGREGADOS FINOS

Ensayos	Norma	Requerimiento Altitud (m.s.n.m.) < 3000
---------	-------	---

Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	12% máx.
Adhesividad (<u>Riedel</u> Weber)	MTC E 220	4% mín.
Índice de Plasticidad N 40	MTC E 111	NP
Índice de Plasticidad N 200	MTC E 111	4 máx.
Sales Solubles	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	0.5% máx.

REQUERIMIENTOS DEL EQUIVALENTE DE ARENA

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Porcentaje de Equivalente Arena (mínimo)
3	45
> 3 – 30	50
> 30	55

C) GRADACIÓN

La gradación de los agregados para la producción de la mezcla asfáltica en caliente será propuesta por el Contratista y aprobada por el Supervisor, de acuerdo a los espesores de recapeo y textura.

La gradación de la mezcla asfáltica normal (MAC) deberá responder a alguno de los siguientes husos granulométricos especificados.

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3

25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80-100	100	-
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	-
9,5 mm (3/8")	60-77	70-88	100
4,75 mm (N° 4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (N° 10)	29-45	38-52	43-61
425 mm (N° 40)	14-25	17-28	16-29
180 mm (N° 80)	8-17	8-17	9-19
75 mm (N° 200)	4-8	4-8	5-10

D) RELLENO MINERAL O FILLER

El relleno mineral que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante de la mezcla asfáltica o como mejorador de adherencia será de preferencia la cal hidratada que deberá cumplir los requisitos que se especifican en la norma AASHTO-M303.

Con mayor precaución y con la aprobación del Supervisor sujeto a pruebas y ensayos de la mezcla podrá utilizarse polvo calcáreo procedente de trituración de rocas. En este caso, se deberá cumplir la siguiente granulometría:

Malla	% Retenido (en peso)
Residuo máximo en la malla de 600 μm (N° 30)	3 %
Residuo máximo en la malla de 75 μm (N° 200)	20 %

E) CEMENTO ASFÁLTICO

El cemento asfáltico a emplear en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente, será clasificado por su viscosidad absoluta y por su penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta viscosidad del cemento asfáltico, las consideraciones del Proyecto y las indicaciones del Supervisor. El tipo de cemento será de penetración 60-70, el cual debe presentar un aspecto homogéneo, libre de agua y no formar espuma cuando es calentado a temperatura de 175°C.

Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que a continuación se establecen

ESPECIFICACIONES DEL CEMENTO ASFÁLTICO			
Características	Ensayo	Grado de Penetración 60 – 70	
		Mín.	Máx.
Penetración 25°C, 100 g, 5s, 0.1 mm	MTC E 304	60	70
Punto de Inflamación COC, °C	MTC E 312	232	-
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	MTC E 306	100	-
Solubilidad en Tricloroetileno, % masa	MTC E 302	99	-
Susceptibilidad Térmica	MTC E 316		
Ensayo de Película Delgada en horno, 3.2 mm, 163°C, 5 hrs			
➤ Pérdida de masa, %		-	0.8
➤ Penetración del residuo, % de la penetración origina.	MTC E 304	57	-
➤ Ductilidad del residuo, 25°C, 5cm/min, cm.	MTC E 306	100	-
Índice de Susceptibilidad térmica		-1.0	+1.0
Ensayo de la Mancha con solvente Heptano – Xileno 20% (opcional)	MTC E 314	Negativo	

F) FUENTES DE PROVISIÓN O CANTERAS

El Supervisor deberá verificar y aprobar el uso de las canteras de donde se extraerá los materiales que se emplearán en la mezcla asfáltica.

EQUIPO

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptada, y requieren la aprobación previa del Supervisor teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de calidad de la presente especificación y de la correspondiente a la respectiva partida de trabajo.

Adicionalmente se deberá considerar lo siguiente:

A) EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS AGREGADOS TRITURADOS

La planta de trituración constará de una chancadora primaria y secundaria, de una zaranda vibratoria para la arena y de una zaranda de gravedad para la piedra.

B) PLANTA MEZCLADORA

La mezcla de concreto asfáltico se producirá en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

La planta estará dotada de un secador de áridos que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la producción de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias. La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del asfalto con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del asfalto a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de

la temperatura del asfalto, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del llenante de recuperación y adición, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad. En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal de obra.

Antes de la instalación de la planta mezcladora, el contratista deberá solicitar a las autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas, disposición de sólidos, funcionamiento de emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño o representante legal. Para la ubicación se debe considerar la dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales y fácil acceso.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapa oídos, tapabocas, cascos, guantes, botas y otras que se crea pertinente.

C) EQUIPO PARA EL TRANSPORTE

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, así como para proteger debidamente asegurado, tanto los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

D) EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente se hará con una pavimentadora con sensores, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de pre compactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados.

La pavimentadora estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sin fin, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los en rasadores. Poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar. La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño. Asimismo, deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores.

Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables que no sean fácilmente corregibles durante la construcción, el Supervisor exigirá su inmediata reparación o cambio.

Cuando la mezcla se realice en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

E) EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se deberán utilizar rodillos autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Para vías de primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipos tándem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas

traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem, mas no restringe exclusivamente a éste.

Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslapo de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni arrollamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

F) EQUIPO ACCESORIO

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

MEZCLA DE AGREGADOS

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias según al tipo de mezcla que se produzca, de acuerdo al diseño del proyecto y lo indicado por el Supervisor.

REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO BITUMINOSO

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall(MTC E 504)			
1.Estabilidad (mín.)	8 kN (815 Kg)	5,34 kN (544 Kg)	4,45 kN (453 Kg)
2.Flujo 0.25 mm	8 – 14	8 – 16	8 – 20
3.Porcentaje de vacíos con aire (MTC E 505)	3 – 5	3 – 5	3 – 5
4.Vacíos en el agregado mineral			
	Ver tabla de (VMA)		
5.Compactación, núm. de golpes en cada capa de testigo	75	50	50

c. Inmersión – Compresión (MTC E 518)			
1.Resistencia a la compresión Mpa (mín.)	2,1	2,1	1,4
2.Resistencia retenida % (mín.)	70	70	70
d. Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta (mín.) (MTC E 521)	70	70	70
e. Relación Polvo – Asfalto	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3
f. Relación Est./flujo	1700 – 2500		

El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactabilidad se define como:

$$\frac{1}{GEB_{50} - GEB_5}$$

Siendo GEB_{50} y GEB_5 , las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

(VMA)
VACÍOS MÍNIMOS EN EL AGREGADO MINERAL

Tamiz	Vacíos (%)
	Marshall

2,36 mm. (Nº 8)	21
4,75 mm. (Nº 4)	18
9,5 mm. (3/8")	16
12,5 mm. (1/2")	15
19 mm. (3/4")	14
25 mm. (1")	13
7,5 mm. (1 1/2")	12
50 mm. (2")	11.5

FÓRMULA DE OBRA

A) GRADACIÓN

La Gradación de la mezcla será la que se indica en el Proyecto, cumpliendo las especificaciones para mezcla asfáltica normal (MAC).

B) APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE MEZCLA EN OBRA Y TOLERANCIAS

Todas las mezclas provistas deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra, fijada por el Supervisor, dentro de las tolerancias establecidas.

Diariamente el Supervisor extraerá muestras para verificar la uniformidad requerida de dicho producto (en un mínimo de una para los inertes y dos para la mezcla).

C) MÉTODOS DE COMPROBACIÓN

Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o se deba cambiar el lugar de su procedencia, se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en Obra, que será presentada y aprobada antes de que se entregue la mezcla que contenga el material nuevo.

D) COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA DE AGREGADOS

La mezcla se compondrá en proporciones tales que se produzca una curva continua, aproximadamente paralela y centrada al huso granulométrico especificado y elegido.

La fórmula de la mezcla de obra con las tolerancias admisibles, producirá el huso granulométrico de control de obra, debiéndose producir una mezcla de agregados que no escape de dicho huso; cualquier variación deberá ser investigada y las causas serán corregidas.

Las mezclas con valores de estabilidad muy altos y valores de flujos muy bajos, no son adecuadas cuando las temperaturas de servicio fluctúan sobre valores bajos.

E) TOLERANCIAS

Las tolerancias admitidas en las mezclas son absolutamente para la fórmula de t

Parámetros de Control	Variación permisible en % en peso total de áridos
Nº 4 o mayor	± 5%
Nº8	± 4%
Nº30	± 3%
Nº200	± 2%
Asfalto	± 0.3%

LIMITACIONES CLIMÁTICAS

Las mezclas asfálticas en caliente se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 10°C en ascenso y el tiempo no esté neblinoso ni lluvioso; además la base preparada debe estar en condiciones satisfactorias.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos, o definidas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Contratista deberá efectuar un riego adicional de adherencia, a su costa, en la cuantía que fije el Supervisor.

ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

Los agregados se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los ciento cincuenta milímetros (150 mm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro, los agregados se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado.

La carga de las tolvas en frío se realizará de forma que éstas contengan entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de salida de las tolvas en frío se regularán en forma tal, que la mezcla de todos los agregados se ajuste a la fórmula de obra de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de las tolvas en caliente a la altura de calibración.

Los agregados preferentemente secos se calentarán antes de su mezcla con el asfalto. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas de filler y su utilización está prevista, se podrá introducir en la mezcla; en caso contrario, deberá eliminarse. El tiro de aire en el secador se deberá regular de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aporte se hará de manera independiente de los agregados y entre sí.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador al mismo tiempo, la cantidad de asfalto requerida, a la temperatura apropiada, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla a la volqueta.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los agregados y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada batchada, el cual deberá encontrarse a la temperatura adecuada y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el agregado caliente a una temperatura superior en más de cinco grados Celsius (5°C) a la temperatura del asfalto.

El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según Carta Viscosidad-Temperatura proporcionado por el fabricante) y verificada en laboratorio por la Supervisión.

En mezcladores de ejes gemelos, el volumen de materiales no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical, siendo recomendable que no superen los dos tercios (2/3) de su altura.

A la descarga del mezclador, todos los tamaños del agregado deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla y sus partículas total y homogéneamente cubiertas. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada durante la definición de la fórmula de trabajo.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También se rechazarán aquellas mezclas en las que la envuelta no sea perfecta.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla se transportará a la obra en volquetes hasta una hora de día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar. Sólo se permitirá el trabajo en horas de la noche si, a juicio del Supervisor existe una iluminación artificial que permita la extensión y compactación de manera adecuada.

Durante el transporte de la mezcla deberán tomarse las precauciones necesarias para que al descargarla sobre la pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase del tramo de prueba.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del contratista.

EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla se extenderá con la pavimentadora con sensores, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos o determinados por el Supervisor.

A menos que se ordene otra cosa, la extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la

sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, verificando que la pavimentadora deje la superficie a las cotas previstas con el objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora no baje de la especificada; de lo contrario, deberá ejecutarse una junta transversal. Tras la pavimentadora se deberá disponer un número suficiente de obreros especializados, agregando mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en esta especificación.

En los sitios en los que a juicio del Supervisor no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o instrucciones del Supervisor, con las tolerancias establecidas.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del contratista.

No se permitirá la extensión y compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra o cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a diez grados Celsius (10°C).

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación deberá comenzar una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete sin que se produzca agrietamientos o desplazamientos indebidos, según haya sido dispuesto durante la ejecución del tramo de prueba y dentro del rango establecido en la carta viscosidad - temperatura.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que autorice el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada.

Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida; aquellos que formarán los bordes exteriores del pavimento terminado, serán chaflanados ligeramente. La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos. No se permitirán, sin embargo, excesos de agua.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar la densidad especificada y se concluirá con un apisonado final que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

JUNTAS DE TRABAJO

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada.

Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de asfalto antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente.

El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación.

Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde el Supervisor lo considere necesario, se añadirá mezcla que, después de colocada y compactada con pisones, se compactará mecánicamente. Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) en el caso de las transversales, y de quince centímetros (15 cm) en el caso de las longitudinales.

APERTURA AL TRÁNSITO

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente.

REPARACIONES

Todos los defectos no advertidos durante la colocación y compactación, tales como protuberancias, juntas irregulares, depresiones, irregularidades de alineamiento y de nivel, deberán ser corregidos por el Contratista, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor. El Contratista deberá proporcionar trabajadores competentes, capaces de ejecutar a satisfacción el trabajo eventual de correcciones en todas las irregularidades del pavimento construido.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

A) CONTROLES

Durante la ejecución de los trabajos, se efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad.

- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su costo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación.

B) CALIDAD DEL CEMENTO ASFÁLTICO

El Supervisor efectuará las siguientes actividades de control:

- Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termo tanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.
- Efectuar los controles con la frecuencia que se indica o, antes siempre que se sospechen anomalías.
- Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

C) CALIDAD DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y EL POLVO MINERAL

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán seis (6) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Desgaste en la máquina de Los Ángeles, MTC E 207.
- Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, MTC E 209.
- Equivalente de arena, MTC E 114.
- Plasticidad, MTC E 111.
- Sales solubles Totales, MTC E 219
- Adherencia entre el agregado y el bitumen, MTC E 220/MTC E 517.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas, y plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Si existe incorporación independiente de filler mineral, sobre él se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Granulometría y peso específico, una (1) prueba por suministro.

D) COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

1) Contenido de Asfalto

Por cada jornada de trabajo se tomará un mínimo de dos (2) muestras y se considerará como lote, el tramo constituido por un total de cuando menos seis

(6) muestras, las cuales corresponderán a un número entero de jornadas.

El porcentaje de asfalto residual promedio del tramo (ART %) tendrá una tolerancia de dos por mil (0.2%), respecto a lo establecido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$$ARF \% - 0.2 \% < ART \% < ARF \% + 0.2 \%$$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI %), no podrá diferir del valor medio del tramo (ART %) en más de cinco por mil (0.5%), admitiéndose un (1) solo valor fuera de ese intervalo. $ART \% - 0.5 \% < ARI \% < ART \% + 0.5 \%$

Un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del tramo.

2) Granulometría de los Agregados

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados.

La curva granulométrica de cada ensayo individual deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la fórmula de trabajo con las tolerancias permitidas.

E) CALIDAD DE LA MEZCLA

1) Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras se moldearán probetas (dos por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (MTC E 504); paralelamente se determina la densidad media de las cuatro probetas moldeadas (De).

La estabilidad media de las cuatro (4) probetas (Em) deberá ser como mínimo el noventaicinco por ciento (95%) de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo (Et).

$$E_m > 0.95 E_t.$$

Además, la estabilidad de cada probeta (Ei) deberá ser igual o superior al noventa por ciento (90%) del valor medio de estabilidad, admitiéndose:

$$E_i > 0.9 E_m$$

El incumplimiento de alguna de estas exigencias acarrea el rechazo del tramo representado por las muestras.

2) Flujo

El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo de estabilidad (Fm) deberá encontrarse entre el noventa por ciento (90%) y el ciento diez por ciento (110%) del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo (Ft), pero no se permitirá que su valor se encuentre por fuera de los límites establecidos.

$$0.90 F_t < F_m < 1.10 F_t$$

Si el flujo medio se encuentra dentro del rango establecido, pero no satisface la exigencia recién indicada en relación con el valor obtenido al determinar la fórmula

de trabajo, el Supervisor decidirá, al compararlo con las estabilidades, si el tramo debe ser rechazado o aceptado.

F) CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el Supervisor. La co rodadura, no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada.

Además, el Supervisor en los tramos de reparaciones donde se coloque carpeta nueva en una longitud continua mayor a los 250 m, estará obligado a efectuar las siguientes verificaciones:

1) Compactación

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se realizarán en una proporción de cuando menos una (1) por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirá sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad.

La densidad media del tramo (D_m) deberá ser, cuando menos, el noventa y ocho por ciento (98%) de la media obtenida al compactar en el laboratorio con la técnica Marshall, las cuatro (4) probetas por jornada de trabajo (D_e). $D_m > 0.98 D_e$

Además, la densidad de cada testigo individual (D_i) deberá ser mayor o igual al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad media de los testigos del tramo (D_m).

$$D_i > 0.97 D_m$$

El incumplimiento de alguno de estos dos requisitos implica el rechazo del tramo por parte del Supervisor.

La toma de muestras testigo se hará de acuerdo con norma MTC E 509 y las densidades se determinarán por alguno de los métodos indicados en las normas MTC E 506, MTC E 508 Y MTC E 510.

2) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, el

Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$e_m > e_d$ de cualquier punto de la mezcla densa compactada en capas de base o subbase. Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i), deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño.

$e_i > 0.95 e_d$

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo.

3) Lisura

La superficie acabada no podrá presentar zonas de acumulación de agua, ni irregularidades mayores de cinco milímetros (5 mm) en capas de rodadura o diez milímetros (10 mm) en capas de base y bacheos, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja el Supervisor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente.

4) Textura

En el caso de mezclas compactadas como capa de rodadura, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (MTC E1004) luego del curado de la mezcla deberá ser, como mínimo, de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en cada ensayo individual, debiendo efectuarse un mínimo de dos (2) pruebas por jornada de trabajo.

5) Regularidad Superficial o Rugosidad

La regularidad superficial de la superficie de rodadura será medida y aprobada por el Supervisor, para lo cual, por cuenta y cargo del contratista, deberá determinarse la rugosidad en unidades IRI.

Para la determinación de la rugosidad podrán utilizarse métodos topográficos, rugosímetros, perfilómetros o cualquier otro método aprobado por el Supervisor o Inspector.

La medición de la rugosidad sobre la superficie de rodadura terminada, deberá efectuarse en toda su longitud y debe involucrar ambas huellas por tramos de 4.5 km, en los cuales las obras estén concluidas, registrando mediciones parciales por 0.9 para cada kilómetro. La rugosidad al momento de recepcionar la obra tendrá un valor

máximo de 2.5 m/km en términos IRI. En el evento de no satisfacer este requerimiento, deberá revisarse los equipos y procedimientos de esparcido y compactado, a fin de tomar las medidas correctivas que conduzcan a un mejoramiento del acabado de la superficie de rodadura.

6) Medición de Deflexiones sobre la Carpeta Asfáltica Terminada

Se efectuarán mediciones de deflexión en los dos carriles, en ambos sentidos cada 50 m y en forma alternada. Se analizará la deformada o la curvatura de la deflexión obtenida de por lo menos tres valores por punto y se obtendrán indirectamente los módulos de elasticidad de la capa asfáltica. Además, la deflexión característica obtenida por sectores homogéneos se comparará con la deflexión admisible para el número de repeticiones de ejes equivalentes de diseño.

Para efecto de la medición de deflexiones podrá emplearse la viga Benkelman o el FWD; los puntos de medición estarán referenciados con el estacado del proyecto, de tal manera que exista una coincidencia con relación a las mediciones que se hayan efectuado a nivel de subrasante.

Se requiere un estricto control de calidad tanto de los materiales como de la fabricación de la mezcla asfáltica, de los equipos para su extensión y compactación, y en general de todos los elementos involucrados en la puesta en obra de la mezcla asfáltica. De dicho control forma parte la medición de las deflexiones y el subsecuente cálculo de los módulos elásticos de las capas. La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada tiene como finalidad la evaluación, diagnóstico y complementación de los diferentes controles que deben realizarse a la carpeta asfáltica, asimismo, determinar las deflexiones características por sectores homogéneos, cuyos resultados, según lo previsto en el diseño, deberán teóricamente ser menores a la deflexión admisible en los próximos 5 años.

La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada, se efectuará al finalizar la obra como control final de calidad del pavimento terminado y para efectos de recepción de la obra.

ENSAYOS Y FRECUENCIAS

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de muestreo
	Granulometría	MTC E 204	200 m ³	Tolva en frío
	Plasticidad	MTC E 110	200 m ³	Tolva en frío
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	500 m ³	Tolva en frío
	Equivalente arena	MTC E 114	1000 m ³	Tolva en frío
	Índices de aplanamiento y alargamiento Agregado Grueso		500 m ³	Tolva en frío
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	1000 m ³	Tolva en frío
	Perdida en sulfato de sodio	MTC E 209	1000 m ³	Tolva en frío
	Contenido de Asfalto	MTC E 502	2 por día	Pista/planta
	Granulometría	MTC E 204	2 por día	Pista/planta
Cemento Asfáltico	Ensayo Marshall	MTC E 504	2 por día	Pista/planta
	Temperatura		Cada volquete	Pista/planta
	Densidad	MTC E 506, MTC E 508 y MTC E 510	1 cada 250 m ²	Pista compactada
	Espesor	MTC E 507	Cada 250 m ²	Pista compactada
	Resistencia al deslizamiento	MTC E 1004	1 por día	Pista compactada
	-	$\sqrt{n}$ (*)	Tanques Térmicos al llegar a obra	

Esta partida se medirá por metro cuadrado (m²) de carpeta asfáltica debidamente colocada y compactada.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

08.00.00 SEÑALIZACION

08.01.00 PINTADO DE LINEA CONTINUA, E=0.10 m

08.02.00 PINTADO DE LINEA DISCONTINUA, E=0.10 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la señalización de la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos.

MATERIALES

La pintura deberá ser de tránsito de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficie de sardineles de vereda, y deberá cumplir con los siguientes requisitos.

Tipo de pigmento principal:	Dióxido de titanio
Pigmento en peso :	Min. 57%
Vehículo :	Caucho Clorado-Alquídico
% Vehículo no Volátil :	Min. 41%
Solventes :	Aromáticos
Densidad :	75 a 85 (Unidades Krebbs)
Fineza o Grado de Molienda:	Escala Hegman, Min. 3
Tiempo de Secado :	Al Tacto: 5 - 10 minutos
Completo minutos :	Para el libre tránsito de vehículos 25+5
Resistencia de Agua :	No presenta señales de cuarteado, Descortezado (Lámina pintada ni decoloración. No presenta ablandamiento, sumergida en agua durante 6 horas) ampollamiento ni pérdida de adherencia.
Apariencia de película seca:	No presenta arrugas, ampollas, cuarteado ni
Pegajosidad	No presenta granos ni agujeros
Resistencia a la Abrasión seca:	35 en Litros/MILS
Reflectancia Direccional :	Buena
Poder Cubriente :	Bueno
Flexibilidad (Mandil Cónico 1/2") :	Buena

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Supervisor o Inspector. Las marcas en el sardinel deberán corresponder a los detalles indicados en los planos.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a costo suyo.

MEDICION

La medición de la presente partida es por metro lineal (ml).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro (m), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

08.03.00 PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en el pintado de símbolos y letras en la pista, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por el Ingeniero Supervisor o Inspector

MATERIALES

La pintura deberá ser de tránsito de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficie de sardineles de vereda, y deberá cumplir con los siguientes requisitos.

Tipo de pigmento principal:	Dióxido de titanio
Pigmento en peso	: Min. 57%
Vehículo	: Caucho Clorado-Alquídico
% Vehículo no Volátil :	Min. 41%
Solventes	: Aromáticos
Densidad	: 75 a 85 (Unidades Krebbs)
Fineza o Grado de Molienda:	Escala Hegman, Min. 3

Tiempo de Secado : Al Tacto: 5 - 10 minutos
Completo minutos : Para el libre tránsito de vehículos 25+5
Resistencia de Agua : No presenta señales de cuarteado,
Descortezado (Lámina pintada ni decoloración.
No presenta ablandamiento, sumergida en agua durante 6 horas) ampollamiento
ni pérdida de adherencia.
Apariencia de película seca: No presenta arrugas, ampollas, cuarteado ni pegajosidad

No presenta granos ni agujeros

Resistencia a la Abrasión seca: 35 en Litros/MILS
Reflectancia Direccional : Buena
Poder Cubriente : Bueno

Flexibilidad (Mandil Cónico 1/2"): Buena

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Supervisor o Inspector. Las marcas en el sardinel deberán corresponder a los detalles indicados en los planos. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a costo suyo.

MEDICION

La medición de la presente partida es por metro cuadrado (m2).

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado (m2), para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor o Inspector. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se elaboró una propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr Mogaburos cuadra 1, 2, 3, 4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, la cual comprende el detalle de las partidas para la elaboración de un proyecto de inversión pública
- Se comprobó mediante el estado situacional que la zona que ocupa la cuadra 1 del Jr Mogaburos cuadra 1, 2, 3, 4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María se encuentran en estado deplorable, debiéndose realizar de inmediato acciones de mejora
- El análisis de los impactos ambientales negativos dio como resultado que existen impactos en suelo, aire, paisaje y también impactos en materia ruido, pudiendo afectar la significativamente la salud de los pobladores de la zona si es que no se tiene un corrector control sobre los agentes que producen estos impactos
- Se incluyeron las partidas necesarias para que se lleve a cabo el proyecto, desde los trabajos previos y la preparación del terreno hasta los trabajos de eliminación de desmonte y demás residuos, estas partidas se describieron de manera detallada al momento de realizar la propuesta de mejora, indicando los tipos de materiales, control de calidad en campo, etc.

5.2 Recomendaciones

- Se debe analizar todas las vías del distrito de Jesús María a fin de realizar un proyecto integral, habilitado por etapas, y de esta manera mejorar la infraestructura vial total del distrito
- Es necesario hacer los metrados y presupuestos para la elaboración de un expediente técnico del proyecto a realizar
- Se recomienda presentar el expediente técnico ya terminado a la municipalidad correspondiente para que sea evaluado y viabilizado por la autoridad competente y este se pueda desarrollar

BIBLIOGRAFIA

- **BUSTILLO, Manuel.** *Materiales de Construcción*. Madrid: Fueyo ed., 2005. 450 p.
ISBN: 978-8492-312-887
- **CIMENTACIONES** [en línea] Universidad de Mendoza [Fecha de consulta: 03 de 10 de 2017]
Disponible en: <http://www.um.edu.ar/um/fau/estructura5-anterior/CIMENTACIONES.htm>
- **Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible.** *Reciclando Concreto*. Washington: WBCSD., 2009. 66 p.
ISBN: 978-3-940388-50-6
- **EL ENSAYO CBR EN DETALLE** [en línea] HC-SOFT [Fecha de consulta: 30 de 09 de 2017]
Disponible en: <http://www.hcsoft.net/lab/index.php?zona=comohacer&hoja=cbr>
- **ENSAYO CBR** [en línea] CONSTRUCMÁTICA. Metaportal de arquitectura, ingeniería y construcción [Fecha de consulta: 30 de 09 de 2017]
Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Ensayo_CBR
- **GUTIÉRREZ DE LÓPEZ, Libia.** *El concreto y otros materiales para la construcción*. 2da ed. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2003. 227 p.
ISBN: 958-9322-82-4
- **Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.** *Manual de estabilización de suelos con cemento o cal*. IECA. Madrid. 217 p.
ISBN: 978-84-89702-23-3
- **JUÁREZ, Eulalio.** *Mecánica de suelos. Tomo I*. 2da edición. LImunsa ed. Madrid, 2005. 644 p.
ISBN: 968-18-0069-9
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** *Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. Lima, 2014. 302 p.
- **PASQUEL, Enrique.** *Tópicos de Tecnología del concreto en el Perú*. 2da ed. Lima: CIP, 1998. 399 p.

- **VALENCIA, UNIVERSIDAD POLITECNICA DE. 2017.** UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. [En línea] 2017. [Citado el: 19 de Setiembre de 2017.] https://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm15/pfcm15_9_2.html.
- Visita Alborea. [En línea] [Citado el: 19 de Setiembre de 2017.] <http://www.visitaalborea.com/Joomla/index.php/naturaleza-y-medio-ambiente/flora/carrizo>.
- **Wikipedia. 2016.** Wikipedia. [En línea] 5 de Junio de 2016. [Citado el: 20 de Setiembre de 2017.] https://es.wikipedia.org/wiki/Flexi%C3%B3n_mec%C3%A1nica.

ANEXOS

ANEXO N° 1

Matriz de Consistencia

TÍTULO: “Propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima-2017”

AUTOR:

- Ramiro Christian Rosales Sánchez

3LEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN				
		VARIABLE(S)	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	
Problema general: ¿Cuál es la propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima-2017?	Objetivo general Elaborar una propuesta de mejora de la infraestructura vial; en la cuadra 1 del Jr Mogaburos cuadra 1, 2, 3, 4,5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María	Propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 del Jr. Mogaburos y cuadras 1,2, 3,4, 5, del Jr. Rio de Janeiro del Distrito de Jesús María, Lima	Conjunto de partidas detalladas para la elaboración de un proyecto de mejora (expediente técnico) de pistas y veredas en la zona destinada	Infraestructura vial	Estado en que se encuentra las pistas y veredas de la zona	Nominal
	Objetivos específicos - Realizar un estado situacional de la zona de estudio - Analizar los principales impactos ambientales negativos que se producirán debido a la ejecución del proyecto - Realizar un listado y descripción de las partidas necesarias para la elaboración de la propuesta			Partidas del proyecto	Procesos correctos para la ejecución de un proyecto	Nominal
	Control de calidad de los materiales			Bueno Regular Malo	Ordinal	
	Impacto ambiental			Impacto positivo Impacto negativo	Ordinal	

ANEXO N° 2

TESTIMONIOS FOTOGRÁFICOS

JIRÓN MOGABUROS CUADRA 1



JIRON RIO DE JANEIRO CUADRA 1



JIRON RIO DE JANEIRO CUADRA 2



JIRON RIO DE JANEIRO CUADRA 3



JIRON RIO DE JANEIRO CUADRA 4



JIRON RIO DE JANEIRO CUADRA 5

PRCYECTC:

**"PROPUESTA DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CUADR 1
DEL Jr.MOGABUROS Y CUADRAS 1,2,3,4 y 5 DEL Jr. RIO DE JANEIRO DEL
DISRITO DE JESUS MARIA. PROVINCIA LIMA-LIMA - 2017"**



ANEXO I

* REGISTRO DE CALICATAS

ANEXO II

* RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DEL LABORATORIO

Análisis Granulométrico por Tamizado
Límites de Consistencia
Proctor Modificado
California Bearing Ratio (CBR)

ANEXO III

- CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS CALICATAS
- PANEL FOTOGRÁFICO





INDICE GENERAL

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objetivo del Estudio
- 1.2 Ubicación del Área de Estudio
- 1.3 Estado Actual del Pavimento.

2.0 TRABAJOS DE CAMPO

- 2.1 Calicatas
- 2.2 Muestreo disturbado
- 2.3 Registro de Excavación

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

4.0 TRABAJOS DE GABINETE

- 4.1 Procedimiento de datos de campo y Laboratorio
- 4.2 Perfil Estratigráfico
- 4.3 Napa Freática
- 4.4 Calidad del Terreno de Fundación

5.0 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

- 5.1 Clasificación de Suelos.
- 5.2 Clasificación de Vías de Estudio
- 5.3 Criterio de Evaluación
- 5.4 capacidad portante del suelo
- 5.5 Carga por Rueda
- 5.6 Características del terreno
- 5.7 Calculo de Numero Estructural

6.0 PROPUESTA DEL PAVIMENTO

7.0 RESUMEN Y RECOMENDACIONES





GENERALIDADES





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene por objetivo determinar las características Físico - Mecánicas del Sub-Suelo del terreno, a lo largo de Área proyectadas en estudio, por medio de trabajos de exploración de campo, consistentes en calicatas y ensayos de laboratorio, para conocer sus Propiedades e índices, y de Resistencia, mediante los cuales se podrá definir el perfil estratigráfico típico de la zona y diseñar la estructura del Pavimento, tanto para la elaboración del proyecto así como para las obras complementarias a realizar.

1.2 Ubicación del Área de Estudio

El área en estudio se encuentra localizada en el Distrito de Jesús María, y comprende los siguientes jirones y avenidas:

Calle	Tramo
Jr. Los Mogaburos	Cuadra 1
Jr. Rio de Janeiro	Cuadras 1, 2, 3, 4, 5

1.3 Estado Actual del Pavimento

Actualmente existe un pavimento deteriorada por el tiempo de uso y el crecimiento vehicular que existe dentro del Distrito de Jesús María.



WRC INGENIERIA S.A.C:

INGENIERIA Y GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

WWW.WRCINGEOSAC.COM

TRABAJOS DE CAMPO





WRC INDED S.A.c:

INGENIERIA Y GEOTECNIA

ESTUDIOS · PROYECTOS
SUELOS · CONCRETO · ASFALTO

WWW.WRCINGEOSAC.COM

ENSAYOS DE LABORATORIO





2.0. TRABAJOS DE CAMPO

Las exploraciones de campo se llevaron a cabo mediante la excavación de calicatas.

2.1. Calicatas

Se excavaron 02 (Dos) calicatas o pozos a cielo abierto en el área en estudio, con una profundidad de 150 metros, distribuidas convenientemente en la vía a pavimentar con la finalidad de obtener muestras suficientes, para definir las características de la Sub Rasante y obtener muestras de los diferentes estratos del suelo, para su remisión al laboratorio de Mecánica de suelos.

2.2. Muestreo Disturbado

Como el perfil es bastante uniforme se tomaron muestras representativas del estrato del subsuelo entre 0.50 y 0.80 metros de profundidad que adecuadamente fueron identificadas y se enviaron al laboratorio para sus respectivos Ensayos Estándares y Ensayos Especiales.

2.3. Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo y pruebas sencillas se efectuó el registro de excavaciones anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: humedad, presencia del nivel freático, compacidad, consistencia, plasticidad, clasificación, etc.





3.0. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras representativas fueron procesadas en nuestro laboratorio de mecánica de suelos, los ensayos que se llevaron a cabo son los siguientes.

- | | |
|---|-----------------|
| - Contenido de Humedad natural | (ASTM - D 2216) |
| - Análisis granulométricos por tamizado | (ASTM - D 422) |
| - Limite líquido | (ASTM - D 4318) |
| - Limite plástico | (ASTM - D 4318) |
| - Sales Solubles Totales | (ASTM - D 1889) |
| - Cloruros | (ASTM - D 512) |
| - Sulfatos | (ASTM - D 516) |
| - Proctor Modificado | (ASTM - D 1557) |
| -CBR | (ASTM - D 1883) |





WRC INCIED S.F.I.C:

INGENIERIA Y CIENETECNIA

ESTUDIOS · PROYECTOS
SUELOS · CONCRETO · ASFALTO

WWW.WRCINCIEDSAC.CDM

TRABAJOS DE GABINETE

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA
SUELOS, CONCRETO, ASFALTO

JORGE L. ZAPATA CASTILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 68476

4.0. TRABAJOS DE GABINETE

4.1. Procesamiento de Datos de Campo y Laboratorio.

Los resultados de los Ensayos de laboratorio permitieron definir las características propias del suelo de la Sub Rasante y su clasificación según la AASHTO, se comprobó que la mayoría de las muestras pertenecen al tipo de suelo A-4 (0), o bien su capacidad portante es pobre variando el CBR entre 39.8 a 16.6 % Y para definir las pautas del O.C.H y la M.D.S.

Todos los datos y resultados se incluyen en el anexo, aparte de la descripción de las calicatas y clasificación de los suelos representativos hallados en el presente estudio.

4.2. Perfil Estratigráfico

Con los registros tomados en el campo y los resultados de los ensayos de laboratorio se ha tratado de establecer un perfil estratigráfico que sea representativo del terreno estudiado, el cual podemos definir como un manto de Arena Limosa (SM) de color marrón claro, húmedo, con presencia de gravas sub redondeadas en algunas excavaciones de forma sub redondeada y tamaños mayores a 4 pulgadas.

4.3. Napa Freática

El nivel freático no fue detectado en ninguna de las calicatas hasta 1.50 mts. De profundidad.

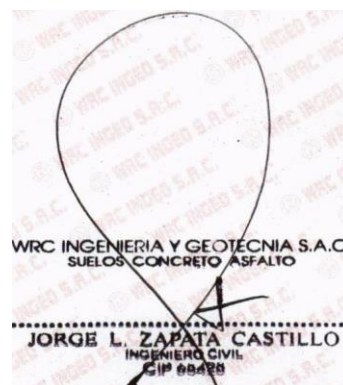
4.4. Calidad del Terreno de Fundación

Los materiales subyacentes a las vías de estudio, que se desempeñaron como material de apoyo para la pavimentación corresponden de tipo sedimentario de suelos Arenosos Limosos (SM)





DISEÑO DEL PAVIMENTO





5.0. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

Actualmente debido a la mala condición de las calles, el flujo vehicular es restringido, existiendo mayor circulación de vehículos particulares. El proyecto contemplará las vías a implementar hacia las Urbanizaciones.

5.1 Clasificación del Suelo

Las muestras analizadas en el Laboratorio han sido clasificadas por la metodología ASSHTO M145-91 y por el Sistema Unificado de Clasificación SUCS ASTM 02487.

Para llevar a cabo este trabajo es necesario establecer los siguientes Parámetros:

- Tipo de vía según su clasificación y uso
- Materiales con que se cuenta - tipos de suelo
- Capacidad portante del suelo
- Carga por rueda

5.2 Clasificación de las vías en Estudio

El plan de desarrollo Metropolitano de Lima y Callao (PLANDEMET) contempla o Clasifica 4 tipos de vías a saber:

- 1.- Vías Expresas.
- 2.- Vías Semi expresas o Avenidas
- 3.- Calles Colectivas
- 4.- Calles Locales

En el tipo 3 Calles Colectoras son las que se encuentran a manera de Estudio en nuestro proyecto.

5.3 Criterios de Evaluación

Teniendo en cuenta las características de las vías y su importancia en la zona una vez asfaltada, el tránsito aumentará significativamente

Por ello el tránsito a considerar para el diseño serán los siguientes

Sistema de Tránsito Urbano	: Calles Colectoras
Descripción vial	: Calles Urbano Local
Cargas Frecuentes Esperadas	: 7 - 8 tn / eje simple 16.000 Lb / eje
Porcentaje de camiones pesados	: 4-10%
Peso Bruto Promedio	: 15- 25 Kips
Tránsito diario Inicial	: 1000.0 Vehículos / día
Tasa de crecimiento	: 4% en 20 años (alta)



El número de diseño (DTN) es de 16 ejes de referencia (eje simple de 8.2 Tn).

5.4 Capacidad Portante del Suelo

Según los reportes del laboratorio sabemos que el material de la Sub Rasante está conformado por Arenas limosas con Gravas (SM) ó A-4, su valor de soporte CBR, varía de 38.7 a 17.8 %, entonces tendremos que su capacidad portante varía de 15 a menos de 100 kg/cm² a la profundidad de fundación de 100 metros.

5.5 Carga por Rueda

De las condiciones descritas en 5.1, y considerando un fuerte incremento en el desarrollo futuro de estas vías por mayor seguridad tendremos que considerar una superficie de rodadura resistente al tráfico pesado y un pavimento de acuerdo a la calidad de la Sub Rasante.

La carga por rueda por lo general es 8,000 lbs para un tren H20 o camión que tiene 16,000 lbs por eje.

5.6 Características del terreno de Fundación

De acuerdo al registro de excavaciones, los materiales predominantes al nivel de Sub-Rasante están conformados por Arenas con Limos.

En el laboratorio se efectuó un ensayo Californiano Bearing Ratio CBR en una muestra representativa, obteniéndose:

C.B.R. al 100% de la MDS	38.7 %
C.B.R. al 95 % de la MDS	17.8 %

A partir del ensayo CBR de laboratorio, se calcula el modulo de resiliente de la Sub Rasante de la correlación de Henkelom y Klomp, quienes establecieron que el modulo resiliente en psi:

$$\begin{aligned} Mr (\text{psi}) &= 1500 \times \text{CBR} \\ Mr (\text{psi}) &= 58.050 \end{aligned}$$

Zr	= Standard Normal Deviate	= - 1.037
So	= Overall Standard Deviate	= 0.49
Pi	= Serviciabilidad Inicial	= 42
a 2	= Serviciabilidad Final	= 2.0
m	= Coeficiente de Drenaje	= 1.00
Mr si)	= Modulo Resistente	= 58.050 psi



Los factores de confiabilidad (Z_r y S_o). Se han adoptado en base a los criterios que el mismo método proporciona a saber, para las vías con función colectora en zona urbana, debe adoptar un factor de confianza (R) entre 80 Y 95% si se adopta una confiabilidad de 90% $Z_r = -1.037$

Para una condición de diseño, asumiendo una variación total de la predicción de la performance del pavimento y la estimulación del tráfico correspondiente un $S_o = 0.49$ (para pavimentos flexibles).

5.7 Cálculo de Número Estructural

De acuerdo con el método AASHTO 1993, el espesor de cada una de las capas, la carpeta asfáltica incluida, se dimensionan y verifica en función de un número estructural total y un número estructural por capa.

El número estructural total (S_{nt}) es función de la capacidad de soporte del suelo de Sub Rasante y del número de ejes equivalentes para el periodo del periodo de diseño. En forma subsiguiente y ascendente, se calcula el número estructural de cada capa considerando la capacidad de soporte de la base para el mismo tráfico. La diferencia entre los números estructurales así encontrados, es el número estructural que debe cumplir la capa correspondiente.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS, CONCRETO, ASFALTO

JORGE L. ZAPATA CASTILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 68428



WRC INDED S.A.C:

INGENIERÍA Y CIENETECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

WWW.WRCINCIEDSAC.CDM

DETALLES DE LOS ESPESORES DE CAPA DE PAVIMENTO

CAPAROD.	D1
PAVIMENTO RIGIDO	D2
CAPA BASE GRANULAR	D3
CAPA SUB BASE GRANULAR	

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

a_1, a_2, a_3 = Coeficiente estructural de capa

D_1, D_2, D_3 = Espesor de capa.

m_2 y m_3 = Coeficiente de drenaje.

Los coeficientes estructurales para el cálculo del número estructural de diseño son los siguientes.

a_1	= Carpeta Asfáltica	0.17
a_2	= Pavimento Rígido	0.06
a_3	= Base Granular	0.045
a_4	= Sub Base mejorada	0.030

Con respecto a los coeficientes de drenaje (m_2 y m_3) se considera una calidad de drenaje regular, tiempo de exposición de la estructura a nivelar próximos de saturación entre 5 y 25% correspondiente a factores de drenaje entre 115 y 100 adoptando para m_2 y m_3 , el valor de 1.00.

Estructura Adoptada

Superficie de Rodadura	=	5.00 cm.
Pavimento Rígido	=	20.00 cm.
Base Granular	=	20.00 cm.
Sub Base Mejorada	=	5.00 cm.





Reemplazando Parámetros.

$$SN = 0.17 * 5.0 + 0.06 * 20.0 + 0.045 * 20.0 = 2.95$$

Con dichos datos y con el número estructural referido, el pavimento estará conformado de la siguiente forma:

Superficie de Rodadura	=	0.05 mts. (2")
Pavimento Rígido	=	0.20 mts. (8")
Base Granular	=	0.20 mts. (8")
Sub Base Mejorada	=	0.05 mts. (2")
TOTAL		0.50 mts. (20")

RESUMEN PARA DISEÑO DE ESPESORES

Capa	Coef. De Capa	Coef. De Drenaje	Espesor (cm)
Superficie Rodadura	0.17	100	50
Pavimento Rígido	0.06	100	20.0
Base Granular	0.045	100	200
Sub Base Mejorada	0.030	100	5.0





PROPUESTA DE PAVIMENTO





6.0- PROPUESTA DEL PAVIMENTO:

Así Tenemos:

1.- Sub Base Mejorada.

En vista que el suelo de zona esta constituido por Arenas limosas, los cuales son de baja capacidad de soporte (CBR Comprendido entre 955 a 4.88%), se ha optado cortar el terreno natural una profundidad de 45.00 cm, a partir de la cota de la Base granular, realizando un mejoramiento con material granular eliminado luego humedecido y compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo Proctor Modificado.

2.- Base Granular.

El material granular seleccionado será de tipo A-1-a(O), y deberá ajustarse a la gradación "B", para materiales de Sub Base y Base Granular propuestos por el M.T.C., el espesor de cada capa ha compactar será de 0.15 m., alcanzando el 100% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado, el material tendrá un C.B.R de 80% mínimo

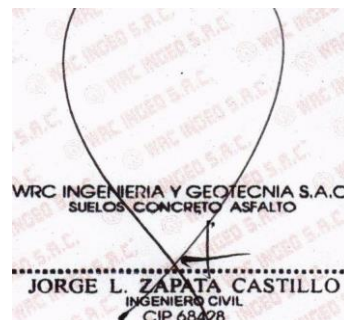
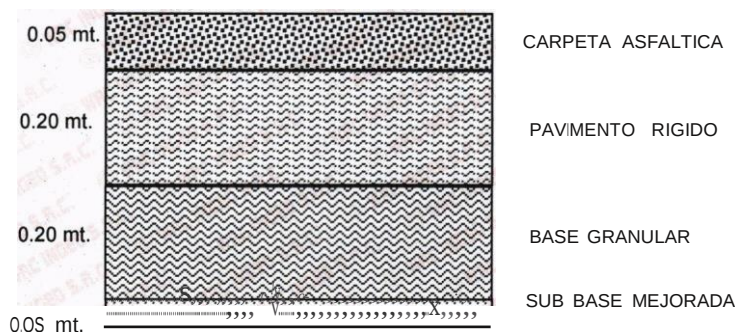
3.- Pavimento Rígido.

El Pavimento Rígido será con cemento portland tipo V (cinco), por la cantidad de sales solubles totales, el concreto debe alcanzar a los 28 días una resistencia No menor de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, los materiales a usarse deben cumplir con las normas propuestos por el M.T.C.

3.- Carpeta Asfáltica.

La superficie de rodadura estará constituida por una carpeta asfáltica en caliente con un espesor de 5.00 cm,(2"), la proporción de los materiales confortantes serán diseñados mediante el Método Marshall

DETALLE DEL PAVIMENTO





RESUMEN y RECOMENDACIONES





7.0 RESUMEN Y RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda la demolición y eliminación de pavimentaciones existentes en estado deteriorado.
Luego de la eliminación se procederá de acuerdo a las especificaciones técnicas y recomendaciones de una pavimentación nueva.
- 2.- Superficie de rodadura: Será de Concreto Asfáltico de tipo laminar en caliente, con un espesor de 2" o sea 50cm. Y será colocado luego de una imprimación con Asfalto Líquido MC-30.
- 3.- El Pavimento Rígido tendrá un espesor de 0.20 mts, deberá alcanzar una resistencia no menor de $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$, se utiliza el cemento portland tipo V (cinco)
- 4.- La Base Granular con un espesor de 0.20 mts, se construirá de acuerdo a las especificaciones técnicas generales. El material de afirmado será colocado y compactado en las condiciones de M.D.S. y O.C.H., alcanzando el 100 % del MDS del Proctor Modificado; también el Afirmado deberá cumplir ciertas granulometrías propuestas por el MTC (VER anexo Tabla)
- 5.- La Sub Base Mejorada será cortada, realizando un mejoramiento con material granular, luego se descalificara a raíz de 2", luego se humedecerá, se batirá, luego se confinara y se compactara hasta alcanzar el 95% de la MDS del ensayo Proctor modificado del mismo material
- 6.- Control de Compactación.

Se ejecutaran controles de la compactación mediante ensayos de densidad de campo, siguiendo las siguientes recomendaciones

Base Granular : Cada 200 m², al 100% de la MDS
del Proctor Modificado

Sub Base Mejorada : Cada 250 m², al 95% de la MDS
del Proctor Modificado





7.- Control de Compactación.
Se realizaron los siguientes ensayos

Densidad Natural
Análisis granulométrico por tamizado.
Limite líquido y plástico.
Contenido de humedad natural.
Proctor Modificado.
CBR.

8.- Espesor del Pavimento.

Del métodos analizado se obtiene un espesor de pavimento de 50.0 cm.
para un CBR = 9.55 %; P = 8,000 lbs.

Que Sub dividiremos en:

Superficie de Rodadura	2.0"	=	5.0 cm. de Concreto Flexible Asfalto en Caliente
Pavimento Rígido	8.0"	=	200 cm. de Concreto
Base granular	8.0"	=	20.0 cm. de material de Afirmado no menor 80% del CBR
Sub Base Mejorará	2.0"	=	50cm. Granular.

9.- Agresividad del Suelo

El suelo bajo el cual se pavimentara toda estructura, tiene una presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principalmente), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de las muestras obtenidas de las calicatas C-1 y C-2 Muestra 01, para efectos de este informe se ha seleccionado la muestra de la calicata C-1.

Una concentración de Cloruros promedio, de 5 p.p.m., indica que en presencia de agua, no va a ocasionar problemas de corrosión a la armadura y elementos metálicos.

Una concentración de Sulfatos promedio, de 447.0 p.p.m., menor que 2,000.0 p.p.m., indica que no ocasionara un ataque químico al concreto de cimentación.

La presencia de Sales Solubles Totales es de 1,173.0 p.p.m., y se encuentra por debajo de 1,500.0 p.p.m. Lo que indica que no ocasionará problemas de resistencia mecánica por problemas de lixiviación (lavado de sales).

-----SAC
L
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 10888

Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la Pavimentación contiene concentraciones Despreciables de Sales Solubles Totales y Cloruros; una concentración Agresiva de Sulfatos que podrán atacar el concreto y las armaduras del proyecto, lo cual se recomienda usar el *Cemento Portland Tipo I (Uno)*.

CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS:

ELEMENTO QUIMICO	PARAMETROS	RESULTADO DEL ENSAYO	GRADO DE AGRESIVIDAD
SULFATOS	10000 - 20000 ppm	447.0 ppm	AGRESIVO
CLORUROS	0 - 1000.0 ppm	581.0 ppm	NO PERJUDICIAL
SALES SOLUBLES TOTALES	0-15000 ppm	1173.0 ppm	PERJUDICIAL

- 10.- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área estudiada, no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines, este estudio contempla el proyecto " **PROPUESTA DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CUADR 1 DEL Jr. MOGABUROS Y CUADRAS 1,2,3,4 y 5 DEL Jr. RIO DE JANEIRO DEL DISRITO DE JESUS MARIA. PROVINCIA LIMA-LIMA - 2017**

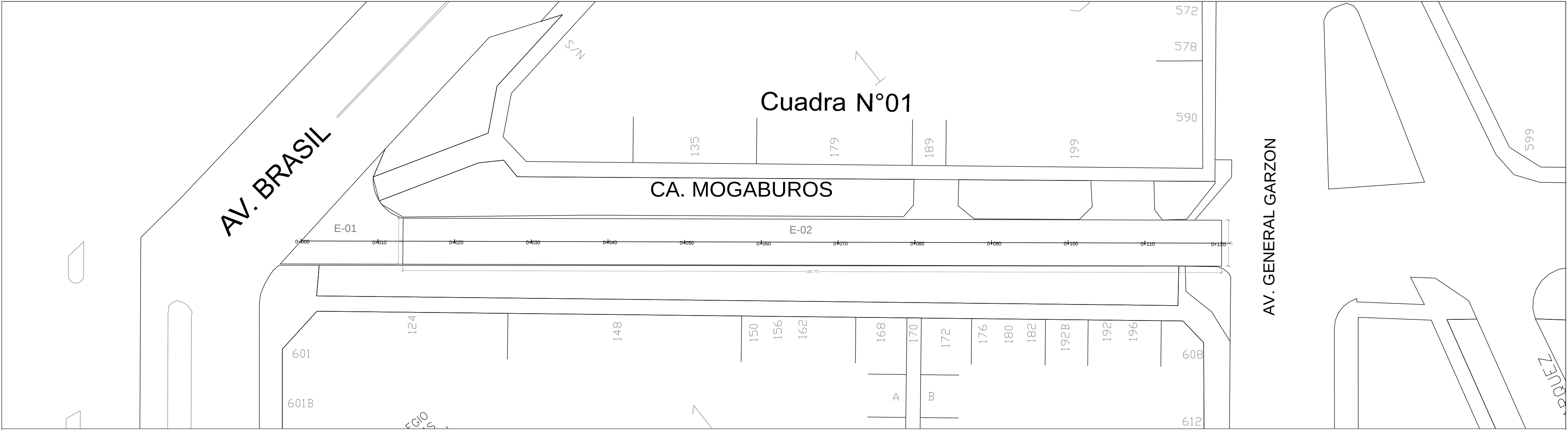


PRESUPUESTO DEL PROYECTO

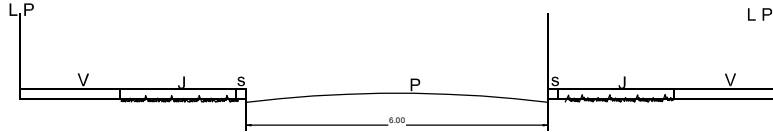
PROYECTO PROPUESTA DE MEJORA DE LA INFRAESTRUTURA VIAL EN LA CUADRA 01 DEL JR.MOGABUROS Y CUADRAS 1,2,3,4 Y5 DEL JR.RIO DE JANEIRO DEL DISRITO DE JESUS MARIA ,PROVINCIA DE LIMA –LIMA 2017.
: MARIA - LIMA – LIMA

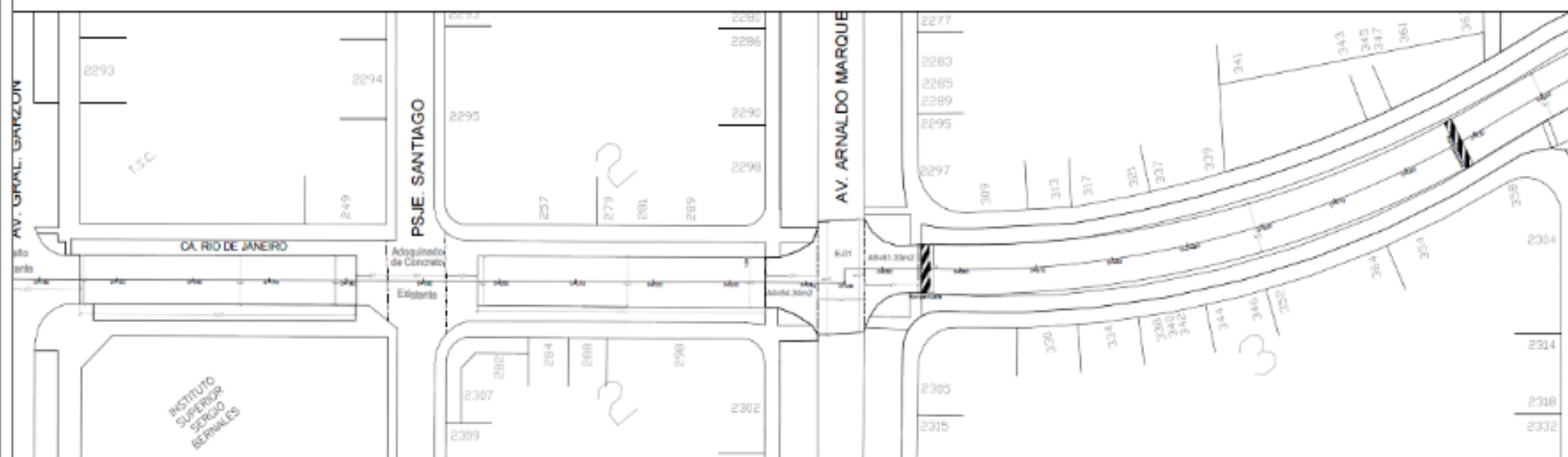
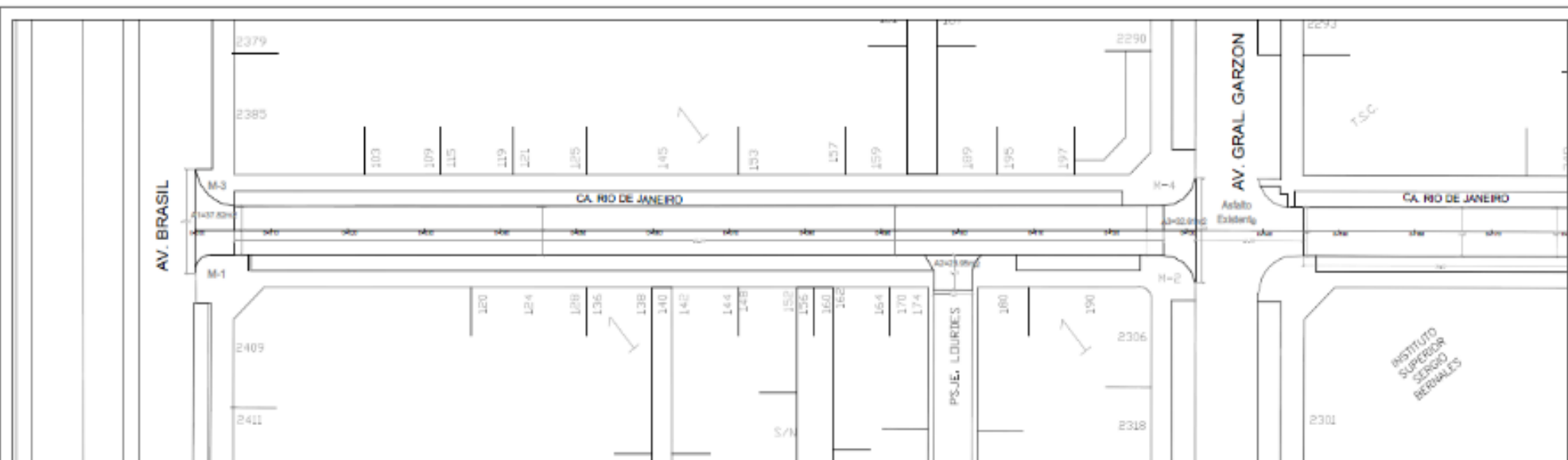
FECHA : febrero del 2017

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	METRADO	COSTOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.00	Movilización y desmovilización de maquinaria y equipos	GBL	1.00	2,359.32	2359.32	
01.02.00	Guardiania y seguridad de obra	MES	2.50	1,321.60	3,304.00	
01.03.00	Mantenimiento de transito	MES	2.50	1,961.18	4902.95	
01.04.00	Cartel de obra 5.00 x 2.50 m	UND	1.00	1,572.42	1572.42	
01.05.00	Trazo y replanteo	M2	2,680.88	1.16	3109.82	15248.51
02.00.00	DEMOLICIONES					
02.01.00	Corte con disco en pavimento flexible e=2"	M	15.36	3.51	5391.36	
02.02.00	Corte con disco en pavimento rigido e=8"	M	516.38	4.86	2509.60	
02.03.00	Demolición de pavimento flexible e=2"	M2	227.95	6.70	1527.265	
02.04.00	Demolición de pavimento rigido e=8"	M2	1,198.27	47.88	57277.306	66705.495
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01.00	Corte a nivel de subrasante, con tractor material suelto 140-160	M3	211.87	8.50	4,350.93	
03.02.00	Eliminación de excedentes c/volq. 10m3 d=10 km	M3	611.48	37.59	22985.53	27335.08
04.00.00	PAVIMENTOS					
04.01.00	Conformación de subrasante	M2	1,198.27	2.87	3439.034	
04.02.00	Conformación de subrasante mejorado material e=5.0 cm	M2	1,198.27	5.28	6326.86	
04.03.00	Conformación de base granular e=0.20m	M2	1,198.27	18.79	22515.49	
04.04.00	Riego de liga	M2	2,927.01	3.72	10888.47	126002.684
04.05.00	Carpeta asfáltica en caliente e=2.0"	M2	1,927.01	12.87	24800.62	
04.06.00	Pavimento de Concreto f'c= 280 kg/cm2 e=0.20 m.	M2	1,198.27	48.43	58032.21	3,605.84
05.00.00	OBRAS DE ARTE					
05.01.00	Nivelación de buzones en general	UND	07.00	257.56	3,605.84	
06.00.00	JUNTAS Y SELLADO					
06.01.00	Sellado de grietas en pavimento rigido	M	288.48	2.35	1,382.93	8,377.32
06.02.00	Sellado de junta de dilatacion	M	5,309.81	5.34	6,994.39	
07.00.00	SEÑALIZACION					
07.01.00	Pintado de simbolos y letras	M2	67.12	23.19	1556.51	10681.94
07.02.00	Linea discontinua	ML	167.00	9.82	2,621.94	
07.03.00	Linea continua	ML	662.27	9.82	6503.49	
COSTO DIRECTO						257956.869
GASTOS GENERALES		10.00%				25795.6869
UTILIDAD		10.00%				25795.6869
SUB TOTAL						309549.2428
I.G.V.		18%				55718.683704
COSTO TOTAL						365267.93



SECCION TIPICA





PROPUESTA DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA CUADRA 1 DEL Jr. MOGABUROS Y CUADRAS 1,2, 3,4,5, DEL Jr. RIO DE JANEIRO DEL DISTRITO DE JESUS MARIA.PROVINCIA LIMA-LIMA-2017

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	16%	0%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	diariocorreo.pe Fuente de Internet	3%
2	docslide.us Fuente de Internet	2%
3	cdigital.uv.mx Fuente de Internet	2%
4	gis.proviasnac.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	docslide.net Fuente de Internet	1%
8	www.protransporte.gob.pe	

	Fuente de Internet	1 %
9	www.cervesur.com.pe Fuente de Internet	1 %
10	www.portalagrario.gob.pe Fuente de Internet	1 %
11	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
12	docs.seace.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www4.congreso.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
17	cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %
18	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
19	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

20	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	myslide.es Fuente de Internet	<1 %
23	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
24	www.ebc.gob.bo Fuente de Internet	<1 %
25	intranet.cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	sisbib.unmsm.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

32

repositorio.upp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

33

www.munimaynas.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

65.173.59.50

Fuente de Internet

<1 %

35

www.repositorioacademico.usmp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

36

www.sicoes.gob.bo

Fuente de Internet

<1 %

37

www.redcalc.org

Fuente de Internet

<1 %

38

David H. Walker et al. "Conferencias
magistrales", Biomédica, 2011

Publicación

<1 %

39

prezi.com

Fuente de Internet

<1 %

40

www.ecoport.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

41

www.antioquia.gov.co

Fuente de Internet

<1 %

transparencia.mtc.gob.pe

42

Fuente de Internet

<1 %

43

alanyapomaguillermite.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

44

www.senado-ba.gov.ar

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado