



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y
PEATONAL EN LA AVENIDA NICOLÁS DE PIÉROLA,
DISTRITO DE BARRANCO – LIMA”**

PRESENTADA POR EL BACHILLER

QUISPE ROBLES, EDUARD DENNIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A mis padres Odilón y Sonia, quiénes han sabido acompañarme a lo largo de mi vida y crecimiento profesional.

A mis hermanos, Karen, David y Ángel que son el motor de mi vida, a los cuales, mi dedicación a esta Tesis ha restado horas de su compañía.

AGRADECIMIENTO:

Primeramente agradezco a la Universidad Alas peruanas por haberme sido parte de ella, para estudiar mi carrera, así como también a los diferentes profesores que me brindaron su apoyo y conocimientos.

A mi familia por su inagotable paciencia, compañía y sus constantes y desinteresadas ganas de ayudar.

RESUMEN

En la actualidad la Av. Piérola tiene vías urbanas pavimentadas con un avanzado estado de deterioro debido al paso de tiempo y el intenso tránsito de la zona. Lo que dificulta el tránsito vehicular y peatonal, por este motivo se viabilizó el proyecto por el Sistema Nacional de Inversión Pública.

El presente proyecto se encuentra ubicado en la Av. Piérola, del distrito de Barranco en la ciudad de Lima – Perú y comprende principalmente los trabajos de construcción de pistas y veredas, con el fin de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal.

El objetivo de esta Tesis es de demostrar los conocimientos obtenidos durante la ejecución de la obra, en los procesos de ejecución, supervisión y control de la obra. Mostrando los resultados obtenidos durante la construcción, los inconvenientes y la solución más adecuada con criterio técnico.

Los procesos constructivos de la obra fueron ejecutados teniendo en cuenta los planos y a las especificaciones técnicas, teniendo en referencia al Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los cambios y modificaciones que se realizaron en el proyecto, se plasmaron en el cuaderno de obra y con coordinación con el residente de obra, el supervisor de obra y la municipalidad de Barranco.

Todas las observaciones durante la recepción de obra realizadas por el Ing. Supervisor se subsanaron por el contratista.

Palabras clave: pavimento, sardinel, adoquinado

ABSTRAC:

Today Av. Piérola has paved urban roads with an advanced state of deterioration due to the passage of time and the heavy traffic in the area. Making it difficult to vehicular and pedestrian traffic, for this reason the project was ensured by the National Public Investment System.

This project is located at Av Piérola, district ravine in the city of Lima. - Peru and mainly comprises the construction of roads and sidewalks, in order to improve vehicular and pedestrian walkability.

The aim of this paper is to demonstrate the knowledge gained during the execution of the work, in the process of implementation, monitoring and control of the work. Showing the results obtained during construction, the problems and the most appropriate solution with technical criteria.

The construction processes of the work were executed considering the plans and technical specifications, taking reference to the National Building Regulations.

Changes and modifications made in the project, were reflected in the book work and coordination with the site supervisor, the supervisor of work and the municipality of ravine.

All comments received during the work carried out by Ing. Supervisor is rectified by the contractor.

Keywords: pavement, sardinel, cobblestones

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO:.....	3
RESUMEN	4
ABSTRAC:.....	5
INDICE	6
INTRODUCCIÓN:	8
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO PROBLEMÁTICA.....	9
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	9
1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.2.1. Espacial:	9
1.2.2. Temporal:.....	9
1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4. GENERALIDADES DEL PROYECTO:	9
1.5. OBJETIVOS DEL TRABAJO:.....	10
1.5.1. Objetivo General:	10
1.5.2. Objetivos Específicos:.....	10
1.6. UBICACIÓN:	10
1.7. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO:	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO:.....	13
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:.....	14
2.3. NORMATIVIDAD:.....	21
2.3.1. Concreto Armado E060	21
2.3.2. Suelos y cimentaciones Norma E.050	21
2.3.3. Manuales de Normas del ACI.....	22
2.3.4. Manual de Normas del ASTM	22
2.3.5. Tecnología de los materiales o de la construcción:	23
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	58
3.1. INGENIERÍA DEL PROYECTO:.....	58
3.2. DATOS FINANCIEROS	58

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	61
3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	72
3.5. DISEÑO DE PAVIMENTO	75
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	87
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES:.....	93
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	94

INTRODUCCIÓN:

La Presente Tesis está diseñado de una forma práctica y sencilla, el tema trata de "Mejoramiento de la transitabilidad de a Av. Piérola – lima", el cual es un proyecto de inversión pública, que consta en la construcción de pistas y veredas.

El distrito de barranco, es uno de los más antiguos de lima que representa una imagen tradicional de época republicana con arquitectura modernista, sin embargo su infraestructura y habilitación urbana de accesos y vías requieren de una pavimentación adecuada para favorecer el tránsito peatonal y vehicular.

Actualmente barranco, tiene vías pavimentadas en un avanzado estado de deterioro, lo que dificulta el tránsito de los vehículos y peatones específicamente de los vecinos del distrito.

El propósito del proyecto es de reducir el déficit de las calles pavimentadas de la localidad, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a las viviendas, el ornato de barranco y su desarrollo urbano y así también fortalecer el nivel social y la organización local, mejorando la calidad ambiental del entorno.

La presente Tesis recopila y ordena la información proveniente del proyecto y también de la experiencia profesional personal obtenida de dicho estudio.

Los temas expuestos en el presente radican básicamente en procedimientos constructivos y los ensayos de laboratorio los que nos conducen a realizar un buen trabajo y así poder satisfacer las necesidades y cumplir los objetivos.

El proyecto lograra beneficiar al distrito de barranco y sobre todo a los vecinos de la Av. Nicolas

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La falta de estructura en la transitabilidad de a Av. Piérola – lima, se ve afectada ya que la población afectada son las personas que habitan en el distrito de barranco.

1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Espacial:

Avenida Nicolás de Piérola, distrito de Barranco – Lima.

1.2.2. Temporal:

9 meses calendarios.

1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema General:

Ausencia de conocimientos sobre los procesos de construcción, supervisión y control del proyecto del "Mejoramiento de la "Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima " .

1.3.2. Problema Específico:

De qué manera se puede mostrar los resultados obtenidos en la construcción de la obra "Mejoramiento de la "Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima"

1.4. GENERALIDADES DEL PROYECTO:

Proyecto: "Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima"

1.5. OBJETIVOS DEL TRABAJO:

1.5.1. Objetivo General:

Demostrar mis conocimientos sobre los procesos de construcción, supervisión y control del proyecto del "Mejoramiento de la "Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima"

1.5.2. Objetivos Específicos:

- Demostrar la experiencia obtenidas durante la ejecución de la obra.
- Mostrar los resultados obtenidos en la construcción de la obra "Mejoramiento de la "Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima "
- Demostrar los resultados obtenidos en el proceso de ejecución en el proyecto "Mejoramiento de la "Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima"

1.6. UBICACIÓN:

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Barranco

Gráfico 1: Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Mapas

1.7. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO:

El desarrollo socio – económico de la mayoría de la zona se basa fundamentalmente en el comercio y el entretenimiento así como la dinámica comercial que se le dé a estas cadenas productivas.

El estado de las vías urbanas de la ciudad capital del distrito Barranco se encuentra en estado no adecuado, no existen arterias pavimentadas a pesar que este es el distrito más antiguo del distrito con más de 85 años de creación, así mismo:

Por las consideraciones anteriores el Concejo Distrital en pleno y ha pedido expreso de los moradores de esta zona considerar de necesidad primaria la ejecución de este proyecto, por lo que se hace necesario la elaboración del expediente técnico.

La relación de beneficiarios esta descrita en el perfil el cual constituye toda la población adyacente al proyecto que en lo general es la construcción de pavimento rígido.

Esto se ha determinado de acuerdo al área de influencia directa e indirecta del proyecto

1.8. TIPO DE PROYECTO:

Obra de mejoramiento vial

Según el perfil del SNIP aprobado La obra se ejecutará por Contrata, a Suma Alzada. La entidad podrá finalmente determinar la modalidad de ejecución según lo determine el Comité Especial de adjudicación según como lo crea conveniente dentro de los parámetros, normas y reglamentos vigentes al proceso

La relación de beneficiarios esta descrita en el perfil el cual constituye toda la población adyacente al proyecto que en lo general es la construcción de pavimento rígido.

Esto se ha determinado de acuerdo al área de influencia directa e indirecta del proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO:

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La Municipalidad Distrital de Barranco, representada por su alcalde y comuna en conjunto tomando en cuenta la problemática que atraviesa la ciudad consideran prioridad a la ejecución de esta obra ya que el estado actual de las arterias viales no permite su adecuado funcionamiento.

Actualmente Barranco, tiene vías urbanas pavimentadas con un avanzado estado de deterioro, lo que dificulta el tránsito de vehículos y de peatones, específicamente de los vecinos del distrito.

Esto se debe al deterioro que prestan, debido al paso del tiempo y el tránsito intenso que soporta la zona donde se identificó el problema.

En el mismo sentido el ornato de la ciudad se ve vejado por el mal estado en el que se encuentran las vías del casco urbano de la ciudad.

Por los motivos mencionado anteriormente y por ser justificados se viabilizó el proyecto en el Sistema Nacional de Inversión Pública.

Hasta finales del 2014, la municipalidad había calculado que unos 300 predios serían expropiados, de los cuales unos 100 serían viviendas. La comuna metropolitana aún no precisa en qué distritos, después de Barranco, se continuará con los desalojos, así como tampoco cuánto tiempo tomará el proceso expropiatorio

La ampliación de la Vía Expresa es un proyecto que data de finales de los años 60, cuando Luis Bedoya Reyes era el alcalde de la ciudad. Más de 40 años después, la prolongación de la Vía Expresa fue retomada y declarada de interés y necesidad pública por el Concejo Metropolitano de Lima (2012) y luego por el Congreso de la República (2013).

En agosto del 2013, tras un proceso de licitación pública, la Municipalidad de Lima adjudicó la concesión por 40 años a Vía Expresa Sur S.A. La empresa afirma que las obras se iniciarán a mediados del 2016 y que se concluirán en el 2018.

Se ha calculado que por ahí transitarán unos 75 mil vehículos por día y que el tránsito vehicular se reducirá en las avenidas Tomás Marsano, Javier Prado, Benavides y Angamos.

La nueva vía nacerá en el distrito de Barranco y llegará a la altura del kilómetro 12 de la Panamericana Sur, en San Juan de Miraflores.

El distrito de Barranco, es una ciudad que presenta una imagen tradicional de época republicana con arquitectura modernista, sin embargo su infraestructura y habilitación urbana de accesos y vías requieren de una pavimentación adecuada que favorezca el tránsito peatonal y vehicular.

Se observa una mayor expansión urbana; lo que implica un acondicionamiento territorial de la ciudad mediante la ejecución de obras de infraestructura básica.

La ciudad cuenta con los servicios de agua y desagüe, atendiendo a toda la población, esto facilita la ejecución del proyecto debido a que no se causaran molestias a la población interrumpiendo este servicio.

Se conoce que las vías de tránsito constituyen un aspecto muy importante dentro del desarrollo de una ciudad, por ello constituyen una prioridad en cuanto a su mejoramiento y rehabilitación.

Los principales motivos que generaron la propuesta técnica y la elaboración del proyecto a nivel de expediente son que existen inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles del distrito capital Barranco.

2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

- Adoquín:

Son elementos de concreto, piedra labrada, o demás material en forma de un prisma.

- Afirmado:

Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables. (ferrocarriles, 2008,p.3)

- Área de trabajo:

Superficie de terreno comprendida dentro de un perímetro donde se efectúa una obra y sus instalaciones complementarias tales como: almacenes,

canteras, polvorines, accesos, depósitos de material excedente, plantas de producción de materiales, etc. (ferrocarriles, 2008,p.6)

- **Asfalto:**

Material cementante, de color marrón oscuro a negro, constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo. (ferrocarriles, 2008,p.6)

- **Asentamiento:**

Desplazamiento vertical o hundimiento de cualquier elemento de la vía (ferrocarriles, 2008,p.6)

- **Berma:**

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia. (ferrocarriles, 2008,p.9)

- **CBR (california bearing ratio):**

Valor relativo de soporte de un suelo o material, que se mide por la penetración de una fuerza dentro de una masa de suelo. (ferrocarriles, 2008,p.12)

- **Compactación:**

Proceso manual o mecánico que tiende a reducir el volumen total de vacíos de suelos, mezclas bituminosas, morteros y concretos frescos de cemento Portland. (ferrocarriles, 2008,p.13)

- **Concreto:**

Mezcla de material aglomerante y agregados fino y grueso. En algunos casos se agrega aditivos para proporcionarle cualidades que no poseen y en otros para mejorar los que poseen. (ferrocarriles, 2008,p.13)

- **Concreto pre- mezclado:**

Concreto dosificado en planta y transportado a obra por camiones mezcladores o agitadores. (ferrocarriles, 2008,p.13)

- Contenido de humedad:

Volumen de agua de un material determinado bajo ciertas condiciones y expresado como porcentaje de la masa del elemento húmedo, es decir, la masa original incluyendo la sustancia seca y cualquier humedad presente. (ferrocarriles, 2008,p.14)

- Control de calidad:

Pruebas técnicas para comprobar la correcta ejecución de las diferentes etapas o fases de un trabajo con relación a las especificaciones técnicas o requisitos específicos establecidos. (ferrocarriles, 2008,p.15)

- Cota:

Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia. (ferrocarriles, 2008,p.15)

- Cota de terreno:

Valor numérico de un punto topográfico del terreno referido a un BENCH MARK (BM). (ferrocarriles, 2008,p.15)

- Cuaderno de obra:

Documento que, debidamente foliado, se abre al inicio de toda obra y en el que el Inspector o Supervisor y el residente de obra anotan las ocurrencias, órdenes, consultas y las respuestas a las consultas. (ferrocarriles, 2008,p.15)

- Curado de concreto:

Proceso que consiste en controlar las condiciones ambientales (especialmente temperatura y humedad) durante el fraguado y/o endurecimiento del concreto o mortero. (ferrocarriles, 2008,p.16)

- Derecho de vía:

Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece mediante resolución del titular de la autoridad competente respectiva. (ferrocarriles, 2008,p.117)

- **Encofrado:**

Apoyos temporales para mantener el concreto fresco en el lugar hasta que se endurezca en tal grado que se pueda auto soportar (cuando la estructura es capaz de soportar sus cargas muertas). (ferrocarriles, 2008,p.21)
- **Especificaciones generales:**

Definen las diferentes partidas susceptibles a considerar en un proyecto de infraestructura vial, incluyendo aspectos tales como descripción de las actividades, procedimientos o métodos de construcción, recursos de personal, equipo y materiales a emplear, requisitos técnicos, control de calidad, métodos de medición y forma de pago. (ferrocarriles, 2008,p.22)
- **Expediente técnico de obra:**

Conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto, valor referencial, análisis de precios, calendario de avance, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios. (ferrocarriles, 2008,p.24)
- **Fraguado:**

Proceso de una mezcla de concreto o mortero para alcanzar progresivamente la resistencia de diseño. (ferrocarriles, 2008,p.25)
- **Grados de viscosidad:**

Sistema de clasificación de cementos asfálticos basado en rangos de viscosidad a una temperatura de 60°C (140°F). Usualmente también se especifica una viscosidad mínima a 135°C (275°F). El propósito es de establecer valores límites de consistencia a estas dos temperaturas. Los 60°C (140°F) se aproximan a la máxima temperatura de servicio de la superficie del pavimento asfáltico. Los 135°C (275°F) se aproximan a la temperatura de mezclado y colocación de pavimentos de mezclas en caliente. Existen cinco grados de cemento asfáltico basado en la viscosidad del asfalto original a 60°C (140°F). (ferrocarriles, 2008,p.26)
- **Imprimación:**

Aplicación de un material bituminoso, de baja viscosidad, para recubrir y aglutinar las partículas minerales, previamente a la colocación de una capa de mezcla asfáltica. (ferrocarriles, 2008,p.29)

- Junta:

Separación establecida entre dos partes contiguas de una obra, para permitir su expansión o retracción por causa de las temperaturas ambientes. (ferrocarriles, 2008,p.31)

- Levantamiento topográfico:

Conjunto de operaciones de medidas efectuadas en el terreno para obtener los elementos necesarios y elaborar su representación gráfica. (ferrocarriles, 2008,p.32)

- Mantenimiento vial:

Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza rutinaria o periódica. (ferrocarriles, 2008,p.33)

- Napa freática:

Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel se puede dar respecto a la superficie del terreno o a una cota de referencia. (ferrocarriles, 2008,p.36)

- Obra adicional:

Aquella no considerada en el expediente técnico, ni en el contrato, cuya realización resulta indispensable y/o necesaria para dar cumplimiento a la meta prevista de la obra principal. (ferrocarriles, 2008,p37)

- Pavimento:

Estructura construida sobre la sub rasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: sub base, base y rodadura. (ferrocarriles, 2008,p.38)

- Pavimento rígido:

Constituido por cemento Portland como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivos. (ferrocarriles, 2008,p.38)

- Pavimento flexible:

Constituido con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos. (ferrocarriles, 2008,p.38)

- Proyectista:

Persona natural o jurídica, que la Entidad encarga o contrata para la elaboración de los documentos relativos a un proyecto. PROVEEDOR: Persona natural o jurídica que vende o arrienda bienes, presta servicios generales o de consultoría o ejecuta obras. (ferrocarriles, 2008,p.40)

- Rampa:

Ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes. (ferrocarriles, 2008,p.43)

- Red vial:

Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural) (ferrocarriles, 2008,p.43)

- Riego de liga:

Aplicación delgada y uniforme de material asfáltico sobre una superficie existente de asfalto o de concreto hidráulico, con la finalidad de asegurar la adherencia entre la capa de rodadura existente y la de cobertura. (ferrocarriles, 2008,p.44)

- Ruta:

Carretera definido entre dos puntos determinados, con origen, itinerario y destino debidamente identificados. (ferrocarriles, 2008,p.45)

- Sardinel:

Estructura de concreto, piedra u otros materiales, que sirve para delimitar o confinar la calzada o la plataforma de la vía. También se utiliza en puentes para advertir al usuario y como defensa de la estructura contra los impactos que puede originar un vehículo. (ferrocarriles, 2008,p.46)

- Sub-base:
Capa que forma parte de la estructura de un pavimento que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de Base. (ferrocarriles, 2008,p.47)
- Superficie de rodadura:
Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. (ferrocarriles, 2008,p.48)
- Tránsito:
Actividad de personas y vehículos que circulan por una vía. (ferrocarriles, 2008,p.49)
- Vía de servicio:
Vía sensiblemente paralelo a una carretera, respecto de la cual tiene carácter secundario, conectado a ésta solamente en algunos puntos y que sirve a las propiedades o edificios contiguos. Puede ser con sentido único o doble sentido de circulación. (ferrocarriles, 2008,p.52)
- AASHTO:
Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transportes (American Association of State Highway and Transportation Officials)
- ASTM:
Asociación Americana para el Ensayo de Materiales (American Society for Testing Materials)
- MEF:
Ministerio de Economía y Finanzas
- SNIP:
Sistema Nacional de Inversión Pública
- OSCE:
Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado
- MTC:
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2.3. NORMATIVIDAD:

En todo el proceso de análisis y diseño se utilizarán las normas comprendidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.) y también las normas internacionales:

2.3.1. Concreto Armado E060

Esta Norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, preesforzado y simple.

Los planos y las especificaciones técnicas del proyecto estructural deberán cumplir con esta Norma.

Lo establecido en esta Norma tiene prioridad cuando está en discrepancia con otras normas a las que ella hace referencia.

Para estructuras especiales tales como arcos, tanques, reservorios, depósitos, silos, chimeneas y estructuras resistentes a explosiones, las disposiciones de esta Norma regirán en lo que sean aplicables.

Esta Norma no controla el diseño e instalación de las porciones de pilotes de concreto, pilas excavadas y cajones de cimentación que quedan enterrados en el suelo, excepto en lo dispuesto en el Capítulo 21.

Esta Norma no rige el diseño y la construcción de losas apoyadas en el suelo, a menos que la losa transmita cargas verticales o laterales desde otras partes de la estructura al suelo.

Esta Norma no rige para el diseño de losas de concreto estructural vaciadas sobre moldes permanentes de acero consideradas como compuestas. El concreto usado en la construcción de tales losas debe estar regido por los Capítulos 1 a 7 de esta Norma, en lo que sea aplicable. (Edificaciones R. N, 2009)

2.3.2. Suelos y cimentaciones Norma E.050

El ámbito de aplicación de la presente norma comprende todo el terreno nacional.

Las exigencias de esta norma se consideran mínimas.

La presente norma no toma en cuenta los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas, galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dicho problema. (Edificaciones R. N., 2006)

2.3.3. Manuales de Normas del ACI

Este reglamento proporciona los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos del reglamento general de construcción legalmente adoptado, del cual este reglamento forma parte. En lugares en donde no se cuente con un reglamento de construcción legalmente adoptado, este reglamento define las disposiciones mínimas aceptables en la práctica del diseño y la construcción. (ACI 318, 2005)

Este reglamento complementa al reglamento general de construcción, y rige en todos los aspectos relativos al diseño y a la construcción de concreto estructural, excepto en los casos en que este reglamento entre en conflicto con el reglamento general de construcción legalmente adoptado.

Este reglamento rige en todo lo concerniente al diseño, construcción y propiedades de los materiales en todos los casos en que entre en conflicto con los requisitos contenidos en otras normas a las que se haga referencia en él.

2.3.4. Manual de Normas del ASTM

Práctica estándar recomendada para la clasificación de suelos y mezclas suelo-agregado para propósitos de construcción de carreteras (**ASTM D 3282**).

Esta práctica recomendada describe un procedimiento para clasificación de suelos minerales y orgánico-minerales en siete grupos, basado en la determinación en el laboratorio de la distribución del tamaño de partículas, el límite líquido y el índice plástico. Puede ser utilizado cuando

se requiere una clasificación precisa de ingeniería, especialmente para propósito de construcción de carreteras. La evaluación de los suelos dentro de cada grupo es realizada por medio de un Índice de Grupo, el cual es un valor calculado de una fórmula empírica (Suelos-FIC-UNI)

2.3.5. Tecnología de los materiales o de la construcción:

- Movilización de maquinarias-herramientas para la obra

Consiste en que el ejecutor de obra deberá hacer todo el trabajo necesario para transportar, incluyendo personal, equipos y herramientas para realizar los trabajos de mejoramiento y afirmado de la vía y luego de haber concluido con los trabajos mencionados anteriormente, transportar (de regreso a su lugar de origen), al equipo, personal y herramientas

- Caseta de guardianía provisional de obra

Esta partida comprende los trabajos necesarios para constituir y/o habilitar las instalaciones adecuadas para la iniciación de la obra, incluyendo almacenes y depósitos en general requeridos para la obra.

- Almacén, oficina y vestuario provisional de obra.

Esta partida comprende el costo por alquiler de un local que sirva como almacén general y oficina que facilite un suministro adecuado de los materiales en obra, la comodidad para los trabajos de gabinete del Residente y Supervisor y la seguridad de la maquinaria y equipos menores a utilizar en obra.

Se incluye, asimismo, el gasto que ocasionen la limpieza final del local al terminar la obra y la evacuación de materiales inservibles que pudieran haberse acumulado, de manera tal que las vías materia del trabajo queden libres de todo obstáculo, desecho o basura.

Estos ambientes estarán ubicados dentro de la zona en la que se ejecutará la construcción de tal forma que la distancia a recorrer tanto del personal como de los materiales y equipos, sean los más cortos posibles y no interfieran con el normal desarrollo de los trabajos.

- Cartel de identificación de la obra de 3.60 x 8.50 m.

Este elemento servirá como identificación de la obra, cuyo modelo esta normado por la Municipalidad, debidamente elaborado en una gigantografía de 3.6 x 8.50m, adosada a un marco de madera de mínimo de 3" x 4",

La Ubicación del cartel de obra será al inicio del tramo de la obra en ejecución, previa consulta con el Supervisor de la Obra.

- Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud.

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo, implementación y administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

- Equipos de protección colectiva.

Comprende los equipos de protección colectiva que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo.

Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamientos para limitación de áreas de riesgo, tapas para aberturas en losas de piso, sistema de líneas de vida horizontales y verticales y puntos de anclaje, sistemas de mallas antiácida, sistema de entibados, sistema de extracción de aire, sistemas de bloqueo (tarjeta y candado), interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

- Equipos de protección individual.

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad

(cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

- Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo.

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines, tópicos de primeros auxilios, camillas, vehículo para transporte de heridos (ambulancias), equipos de extinción de fuego (extintores, mantas ignífugas, cilindros con arena), trapos absorbentes (derrames de productos químicos).

- Demolición de veredas de $e=10$ cm

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de veredas que se encuentran ubicadas en las calles donde se realizara el trabajo y en las zonas que indiquen los documentos y plano topográfico del proyecto.

Consideraciones Generales

El Residente de obra no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

El Contratista será responsable de todo el daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

El pavimento de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Supervisor.

- Demolición de pavimento de concreto de 8"

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de pavimento que se encuentran ubicadas en las calles donde se realizara el trabajo y en las zonas que indiquen los documentos y plano topográfico del proyecto.

Consideraciones Generales

El Residente de obra no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo.

El Contratista será responsable de todo el daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

El pavimento de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Supervisor.

- Eliminación de material de demoliciones

El material excedente será eliminado y cargado en forma manual mediante palanas al volquete.

Se coordinara con el Alcalde e Ing. Supervisor para la colocación de este desmonte en botaderos.

- Limpieza de terreno manual

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Toda obstrucción hasta 0.30 metros mínimo por encima del nivel del terreno natural, indicada en los planos, será eliminada fuera de la obra.

Será por cuenta del ingeniero residente dejar limpio y preparado el terreno.

- Excavación a nivel de sub rasante p/veredas c/equipo.

Esta partida consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar y transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios aprobados, el material proveniente de los cortes requeridos hasta el nivel de subrasante indicados en los planos y las secciones transversales del proyecto con la aprobación de la Supervisión.

Comprenden, además la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos objetables, en las áreas destinadas al proyecto.

- Conformación y compactación de subrasante c/equipo liviano.

Es el volumen de material que es necesario transportar a la obra para completar el relleno hasta el nivel de la subrasante cuando no existe suficiente material proveniente de excavaciones. Este material puede estar conformado por material propio, material de préstamo lateral o material transportado

- Base granular e=0.10 compactada con equipo liviano.

Consistirá en una capa de afirmado cuyo C.B.R. no será menor de 80 %, compuesta de granos o piedras fragmentadas en forma natural o artificial, construida sobre la capa de subrasante, preparada de acuerdo a las especificaciones, alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas, indicadas en los planos.

El material para la capa base consistirá en partículas duras y durables, no debiendo contener partículas chatas y alargadas. La porción de agregado fino será la superficie para ser ligante.

Habiéndose conseguido la compactación deseada, se humedece la superficie de fundación (si fuese necesario), colocando inmediatamente el afirmado, cuyo C.B.R. sea

mayor al 80 % en cantidad suficiente para cada 20.00 m de longitud (la necesidad o no de agua, dependerá de la superficie de la subrasante)

Una vez colocado dicho material sobre la subrasante, los peones extenderán en forma uniforme el material en seco, enrasando aproximadamente con la altura deseada para luego iniciar el riego, con esto sólo se humedecerá la capa superior del afirmado; los peones procederán a batir el material. Se continúa con esta secuencia hasta alcanzar el Contenido Optimo de Humedad, obtenido por el ensayo de Proctor Modificado, para estas muestras. Alcanzando este objetivo los peones alzarán el material hasta los niveles deseados teniendo en cuenta el esponjamiento del material. Seguidamente con la plancha vibratoria de 4 H.P, se procederá a la compactación hasta alcanzar como mínimo el 90% de la Máxima Densidad, determinada por el Proctor Modificado en compactación A.A.S.H.O.-T 180 verificando finalmente las cotas de la base.

Previamente al carguío del afirmado el Ing. Supervisor debe hacer aprobar el afirmado a emplear; sobre todo cumpliendo con los requerimientos exigidos.

Las pruebas de densidad de campo deberán tomarse cada 300 m², y en lugares que crea conveniente el Ing. Inspector.

El material afirmado para estos trabajos deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cuadro 1: Especificaciones para la Base Granular

C.B.R.	80 % Mínimo
Límite Líquido	25 % Máximo.
Índice Plástico	3% - 4% Máximo.
Resistencia a la Abrasión Los Angeles	50% Máximo
Equivalente de Arena (AASHO – t 176)	30% Mínimo.
Contenido de Sales	0.5% Máximo

Fuente: MTC

- Eliminación de material excedente con equipo hasta 15 km.

El material excedente será eliminado y cargado en forma manual mediante palanas al volquete.

Se coordinará con el Alcalde e Ing. Supervisor para la colocación de este desmonte en botaderos.

- Adoquinado en veredas $e=6\text{cm}$.

Esta partida considera las actividades que debe realizar el contratista al intervenir en zonas de vereda de concreto, contiguas a veredas adoquinadas existentes, con la finalidad de preservar el buen estado de las últimas nombradas, o para realizar los resanes que correspondan al haber sido afectadas por la obra.

En caso de que como resultado de los trabajos realizados deba reemplazarse elementos de adoquín debe tenerse presente que las piezas a colocar serán de $0.04\text{x}0.10\text{x}0.2$ metros, para tránsito peatonal con una resistencia estimada de 250 Kg/cm^2 .

- Concreto $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$ para sardineles.

Las uñas o sardineles de borde a menos que los planos indiquen otra cosa, serán de 10 cm de ancho y 30 cm de altura en promedio. Esta altura deberá aumentarse si es que el sardinel no llega a profundizarse en el terreno por lo menos 15 cm .

El sardinel se vaciara monóticamente a la vereda, patio o grada, ira en todos los bordes terminales de las mismas y tendrá una capa de acabado similar en todo su perímetro visible.

El concreto para la estructura principal estará indicada en los planos respectivos y en ningún caso tendrá una resistencia menor a $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$

- Encofrado y desencofrado en veredas y rampas.

Los encofrados serán tales que luego del vaciado la vereda tenga la forma y dimensiones proyectadas indicados en los planos, deberán estar suficientemente unidos para evitar pérdidas de mortero, se arriostran en forma conveniente para mantenerlos en su posición y evitar que se desplomen debiendo cumplir con las tolerancias permitidas.

- Rampa de concreto.

Esta partida contempla la construcción de veredas a lo largo de todas las cuadras a pavimentar y las rampas ubicadas en los extremos de cada cuadra y a ambos lados de estas.

Se construirán sobre la base de afirmado debidamente compactado y humedecido.

- Juntas elastomérica.

Consiste en la ejecución, en pisos y/o veredas, de juntas de 1" de espesor cada 3 m de longitud o donde lo indique el plano respectivo. Estas juntas, serán rellenadas con un sellador elastomérico el cual será verificado por la supervisión.

- Curado de obras de concreto.

Consiste en el curado de las obras de concreto. En este periodo no se permitirá el tránsito de vehículos sobre la superficie vaciada, manteniendo húmeda su superficie, durante un lapso mínimo de 72 horas contado a partir del momento en que se terminó el vaciado. Para el curado se usará agua teniendo en cuenta que aseguren un riego uniforme.

Para la ejecución de esta actividad se debe emplear agua potable. Siempre que tenga alguna sospecha sobre la calidad del agua empleada, el supervisor verificará su pH y su contenido de sulfatos.

El agua deberá ser limpia y estará libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias deletéreas. Su pH, medido según norma ASTM D-1293, deberá estar comprendido entre cinco y medio y ocho (5.5 - 8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como SO₄ y determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser superior a un gramo por litro (1 g/l).

- Corte a nivel de subrasante con maquinaria.

Comprende el retiro y traslado dentro de la obra, para efectos de reunión en los lugares desde donde se efectuará la eliminación de excedentes, de todos los materiales existentes dentro del área y en las profundidades especificadas por el proyecto, con la finalidad de alcanzar el nivel de la subrasante o base, en los sectores de calzada, bermas, jardineras, andenes, estares, veredas y otros que lo requieran. Se incluye en esta partida no solo el trabajo a realizar en materiales tipo suelo, sino también el trabajo a realizar en el material trozado producto de las demoliciones.

- Conformación de sub-rasante.

Se denomina Subrasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Según el estudio de Mecánica de suelos, el material conformante de subrasante tiene las siguientes características:

- a) C.B.R. : 25 % (promedio)
- b) Tipo de Suelo: HC Arcilla orgánica de mediana plasticidad, con humedad natural promedio de 21.67 %.
- c) Profundidad del Nivel: No encontrado
- d) Salinidad: 0.04 % - 0.08% menor al 1.0%

Previamente a la ejecución de estos trabajos, se debe hacer verificado y aprobado satisfactoriamente la ubicación de instalaciones eléctricas, sanitarias y otras (puede que en caso contrario, se ubique debajo de la subrasante, en la base granular)

Utilizando los picos o palanas se eliminara las partículas mayores de 2".Escarificada la subrasante con picos y palanas (no se cuenta con maquinaria) se procederá al batido del mismo material humedeciéndolo uniformemente tanto como sea necesario para alcanzar su optimo contenido de humedad (lo más próximo a la humedad óptima obtenida por el ensayo de Proctor Modificado, para muestras representativas.

Luego se enrasará hasta los niveles de cota terminada de la subrasante. Después se compactara con Plancha Compactadora Vibratoria de 4 HP. Las pruebas de densidad de campo no serán menor del 95 % de la Máxima Densidad determinada por el método de Proctor Modificado en compactación ASSHTO: - T 180, estas deben hacerse como máximo hasta cada 250 m2 cada una y en el lugar que crea conveniente el Ing. Supervisor

- Conformación de base granular para pista (e = 30cm.)

Consistirá de una capa de material granular, compuesta de grava y/o piedra fracturada en forma natural o artificial y materiales finos; construida sobre una superficie debidamente preparada y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos. Específicamente la aplicación de esta partida corresponde a los sectores de la calzada donde se ha planteado la rehabilitación de la vía mediante la ejecución de parches profundos en el pavimento mixto.

La base es una capa que cumple una función estructural en los siguientes aspectos:

- Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.

- Servir como dren para eliminar rápidamente el agua proveniente de la carpeta e interrumpir la ascensión capilar del agua que proviene de niveles inferiores.
- Absorber las deformaciones de la subrasante debido a cambios volumétricos.

Materiales:

El material granular para conformar la capa de base consistirá de partículas no friables, fragmentos de piedra y/o grava triturada. La porción de material retenido en el Tamiz N° 4 será denominado agregado grueso y la porción que pasa el Tamiz N° 4 será denominado agregado fino.

El material compuesto para conformar la capa de base, deberá estar libre de materia orgánica y terrones de arcilla. Presentará en lo posible, una granulometría continua y bien graduada.

Gradación:

El material llenará cualquiera de los requisitos de granulometría dados en la Tabla

La granulometría definitiva que se adopte dentro de estos límites, tendrá una gradación uniforme de grueso a fino. La fracción del material que pasa la malla No. 200, no deberá exceder de 1/2 y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pasa la malla No. 40. La fracción que pasa la malla No. 40 deberá tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad igual o inferior a 6%, determinados según los métodos T-89 y T-90 de la AASHTO.

El agregado grueso consistirá de material duro y resistente. No deberán emplearse materiales que se fragmenten cuando son sometidos a ciclos alternados de hielo y deshielo o de humedad y secado. Deberá tener un valor de desgaste no mayor de 50%, según el ensayo "Los Ángeles", método AASHTO T-96. No deberá contener partículas chatas y alargadas, en porcentaje superior a 15. En el caso que se mezclen dos o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

El C.B.R. (Relación Soporte de California) deberá ser superior a 80%, para muestras ensayadas a la Óptima Humedad y al 95% de Máxima Densidad Seca.

Cuadro 2: Tamaño de la Malla Tipo AASHTO T-11 y Porcentaje que pasa en Peso T-27 (Abertura Cuadrada)

Gradación	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	75-95	100
3/8 "	30-65	40-75	50-85
N°4 (4.75 mm)	25-55	30-60	35-65
N°10(2.00 mm)	15-40	20-45	25-50
N°40(4.25 um)	ago-20	15-30	15-30
N°200(75 um)	02-ago	may-15	5-15

Fuente: AASHTO

Cuadro 3: Requerimiento de Agregado Grueso (Comparación de Normas)

ENSAYO	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				<Menor de 3000 msnm	> ó = 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min	50% min
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% max	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% max	15% max
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% max.	0.5%max.
Pérdida con sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	----	12% max
Pérdida con sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	-----	18% max

Fuente: (MTC)

Cuadro 4: Requerimiento de Agregado Fino

ENSAYO	NORMA	Requerimientos	
		< 3000 m.s.n.m.	> 3000 m.s.n.m.
Índice Plástico	MTC E 111	4% max.	2% max.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% min.	45% min.
Sales solubles totales	MTC E 219	0.55% max.	0.5% max.
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% min.	35% min.

Fuente: MTC

Colocación y Extendido

Todo el material de base deberá ser colocado y extendido sobre la superficie preparada en volumen apropiado para que una vez compactado, alcance el espesor indicado en los planos. El material será colocado y extendido en una capa uniforme y sin segregación, suelto, con un espesor tal, que la capa tenga después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado (motoniveladora o a mano en lugares de difícil acceso). Al comenzar, el material podrá ser colocado en hileras si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después que el material de capa de base haya sido extendido, y en los casos en los que se presume que se hubiera producido segregación, este será mezclado por medio de una cuchilla u otros medios, en toda la profundidad de la capa alternadamente hacia el centro y a las orillas de la calzada. Cuando la mezcla esté ya uniforme deberá ser otra vez extendida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

Compactación

Inmediatamente después del extendido, regado con la óptima humedad y perfilado, todo el material colocado deberá ser compactado a todo lo ancho de la vía, con rodillos estáticos, rodillos vibratorios, rodillos neumáticos o una combinación de éstos.

El material de base deberá ser compactado hasta por lo menos el 95% de la densidad obtenida por el método de prueba Proctor Modificado AASHTO T-180. El contenido de humedad verificado en campo no deberá escapar del rango de +/- 2% de la Óptima Humedad de laboratorio.

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la compactación deberá ser corregida removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando material hasta que la superficie sea llana o uniforme.

Después que la compactación descrita haya sido terminada, la superficie será refinada mediante una niveladora de cuchilla u otros medios. La nivelación y la compactación

Serán efectuadas para mantener una superficie llana igual y uniformemente compactada, necesaria para que el tratamiento o superficie de desgaste sea colocada.

A lo largo de sardineles y en todo lugar que no sea accesible al rodillo, el material de capa de base será apisonado con compactadores mecánicos o manuales. Cada

compactador manual deberá pesar por lo menos 23.00 kilogramos y no deberá tener una cara cuya área mida más de 630 centímetros cuadrados.

Se deberá regar el material con agua durante el apisonado y nivelado; durante la operación al término de la compactación, el Ingeniero Inspector deberá efectuar ensayos de densidad, de acuerdo con el método AASHTO T-191.

Control de Calidad

El grado de compactación exigido será de 95% del obtenido por el Método de Proctor Modificado. Será tolerado como mínimo el 94% en puntos aislados, pero siempre que la media aritmética de cada 9 puntos (correspondientes a un tramo compactado en la misma jornada de trabajo), sea igual o superior a 95%.

Control Geométrico

El espesor de la base terminada no deberá diferir en ± 0.01 m de lo indicado en los planos. El espesor será medido en uno o más puntos cada 100 metros lineales de pista. Se permitirá hasta el 20% en exceso de la flecha de bombeo. No debe tolerarse por defecto.

- Concreto $f'c = 210$ kg/cm² para pavimento rígido

Comprende los elementos de concreto $f'c=210$ kg/cm², que constituye la base del pavimento y que sirve para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

Materiales

Para esta partida se utilizará concreto $F'c=210$ Kg/Cm² .cuya composición es de piedra chancada de diámetro de 3/4", arena gruesa y cemento.

Para la preparación del concreto sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad libre de materia orgánica y otras impurezas que puedan dañar el concreto.

Ensayos de calidad

Se tomarán muestras del concreto usado de acuerdo a las Normas ASTM. 0172., para su posterior ensayo.

De ser el caso se deberá realizar el análisis químico del agua a emplear, con la finalidad de verificar la buena calidad de la misma.

- Riego de liga c/cocina asfáltica 320 gal

Bajo este ítem "Riego de Liga", el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso, a una base granular imprimada, a un pavimento rígido existente, a una superficie asfáltica existente o nueva construida por etapas, de modo que se ligue la superficie antigua (o nueva) y la nueva mezcla asfáltica de rodadura.

Materiales

El material asfáltico a suministrarse corresponde al cemento asfáltico PEN 60/70.

Equipo

El equipo para la colocación del riego de liga debe incluir una barredora giratoria u otro tipo de barredora mecánica, un ventilador de aire mecánico (aire o presión) una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión. Unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

Las escobillas barredoras giratorias deben ser construidas de tal manera, que permitan que las revoluciones de la escobilla sean reguladas con relación al progreso de la operación, deben permitir el ajuste y mantenimiento de la escobilla con relación al barrido de la superficie y debe tener elementos tales que sean suficientemente rígidos para limpiar la superficie sin cortarla.

El ventilador mecánico debe estar montado en llantas neumáticas debe ser ajustable de manera que limpie sin llegar a cortar la superficie y debe ser construido de tal manera que sople el polvo del centro de la carretera hacia el lado de afuera.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada por medio de la circulación de vapor de agua o aceite a través de serpentines en un tanque o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentador o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, cañerías o del recinto de calefacción, a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material.

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques del almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres en buen

estado, equipados con llantas neumáticas, diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie de la vía. Los camiones o tráileres deberán tener suficiente potencia, como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El velocímetro, que registra la velocidad del camión debe ser una unidad completamente separada, instalada en el camión con una escala graduada de tamaño grande y con unidades tales que, la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

Se deberá instalar un tacómetro en el eje de la bomba del sistema distribuidor y la escala debe ser calibrada de manera que muestre las revoluciones por minuto y debe ser instalada en forma de que sea fácilmente leída por el operador en todo tiempo.

Los conductos esparcidores deben ser construidos de manera que se pueda variar la longitud de imprimado en incrementos de 30 cm ó menos, y para longitudes hasta de 6 m; deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo de la misma; asimismo, deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto esparcidor durante la operación.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser construidas de tal manera que se evite la obstrucción de las mismas durante operaciones intermitentes y deben estar provistas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando este cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El sistema de la bomba de distribución y la unidad matriz deben tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto, deberán estar equipadas con un conducto de desvío hacia el tanque de suministro y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de material bituminoso a través de las boquillas y con suficiente presión que asegure una aplicación uniforme.

La totalidad del distribuidor deber ser de construcción tal, y operada de tal manera que asegure la distribución del material bituminoso, con una precisión de 0.02 galones por metro cuadrado dentro de un rango de cantidades de distribución entre 0.10 a 0.15 galones por metro cuadrado.

Se deberán proveer medios adecuados para indicar permanentemente la temperatura del material; el termómetro será colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Requisitos del Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 15°C, la superficie a aplicar esté razonablemente seca y las condiciones climatológicas, en la opinión del Ingeniero sean favorables.

Preparación de la Superficie

La superficie sobre la cual ha de aplicarse el riego de liga deberá cumplir todos los requisitos de uniformidad exigidos para que pueda recibir la capa asfáltica según lo contemplen los documentos del proyecto. De no ser así el contratista deberá realizar todas las correcciones previas que indique el supervisor.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño deber ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o manualmente.

Aplicación del material asfáltico

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el riego de liga, se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada.

La variación permitida de la proporción (gln/m²) seleccionada, no debe exceder en 20% por exceso o defecto a la proporción estimada.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y, a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe ser entre 0.10 y 0.15 galones por metro cuadrado.

La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el riego de liga se les aplique el mismo día la capa asfáltica siguiente.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de dos (02) días de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular.

Protección de las Estructuras Adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta de tratamiento, deben ser protegidas de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Contratista deberá por cuenta propia retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizar serán de primera calidad.

Método de Control

El material asfáltico a suministrarse corresponde al cemento asfáltico PEN 60/70 debiendo el contratista exhibir el certificado de calidad expedido por el proveedor.

- **Carpeta asfáltica en caliente de 2"**

El Contratista, bajo esta partida, suministrará y aplicará una capa de asfalto en caliente sobre una base previamente preparada con anterioridad, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos, alineamiento, pendientes, secciones o como sea ordenado por el Ingeniero Supervisor. La superficie de rodadura y desgaste estará constituida por una carpeta de espesor de 2".

Las siguientes previsiones, a menos que se estipule de otra manera que la presente sección, formarán parte de estas especificaciones.

Exigencias generales para bases y pavimentos de concreto asfáltico

Generalidades: Este trabajo deberá cumplir las exigencias generales aplicadas a todos los tipos de pavimentos y bases de concreto asfáltico, sin consideración de graduación de los agregados minerales, tipo y cantidad del material bituminoso o de su uso.

Las variaciones de dichas exigencias generales se indican en los requisitos específicos que se establecen en las secciones correspondientes a cada tipo. La obra a ejecutar se compondrá de una o más capas construidas sobre una base preparada de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos, pendientes y perfiles tipo de obra indicado en los planos.

Composición General de las Mezclas: Las mezclas bituminosas se compondrán

básicamente, de agregados minerales gruesos, finos, filler, mineral y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separarán por tamaño, serán graduados uniformemente y combinados en proporciones tales que la mezcla resultante llene las exigencias de graduación para el tipo específico contratado. A los agregados mezclados y compuestos, considerados por peso en un 100%, se le deberá agregar para el tipo específico de material.

Fórmula para la Mezcla en Obra: La composición general y los límites de temperatura establecidos en las especificaciones para cada uno de los tipos especificados, constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidas no obstante lo que pueda indicar cualquier fórmula de mezclado en obra que se aplique.

Sistema de control

Antes de iniciar la obra, El Contratista someterá a consideración del Ingeniero Supervisor, por escrito, una fórmula de mezcla en obra, que utilizará para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando para la mezcla un porcentaje definido y único de agregados que pasen por cada uno de los tamices especificados; una temperatura definida y única con la cual la mezcla ha de salir de la mezcladora y para el caso de mezclas que deban aplicarse en caliente, una temperatura definida y única a la cual la mezcla será colocada en la vía, debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura. El Ingeniero Supervisor aprobará entonces la mezcla a usar en la obra. Al fijar dicha mezcla, el Ingeniero Supervisor a su criterio podrá usar la fórmula propuesta por el Contratista, en su totalidad o en parte.

Aplicación de la Fórmula de Mezcla en Obra y Tolerancia: Todas las mezclas provistas deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra fijada por el Ingeniero dentro de las tolerancias establecidas.

Cada día el Ingeniero Supervisor extraerá tantas muestras de los materiales y de la mezcla como considere conveniente para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando los resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, el Ingeniero Supervisor podrá fijar una nueva fórmula para ejecutar la mezcla para la obra.

Cuando se compruebe la necesidad de cambiar el material o cuando se deba cambiar el lugar de su proveniencia se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en obra, que será presentada y aprobada antes de que su utilización. Los materiales para la obra serán rechazados cuando se compruebe que tengan porosidad y otras características que requieran, para obtener una mezcla equilibrada, un régimen mayor o menor del contenido de bitumen que el que se ha fijado a través de la especificación.

Relleno Mineral: El material de relleno de origen mineral, que sea necesario emplear, se compondrá de polvo calcáreo, roca dolomítica, cemento portland u otros elementos no plásticos, provenientes de fuentes de origen aprobados por el Ingeniero Supervisor. Estos materiales no deberán contener materias extrañas u objetables serán secos y libres de terrones y cuando sean ensayados, con los tamices de laboratorio, deberán cumplir con las siguientes exigencias granulométricas.

Cuadro 5: Exigencias Granulométricas

TIPO DE TAMIZ	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA
N° 30	100
N° 80	95 – 100
N° 200	65 – 100

Fuente: MTC

Fuentes de Provisión o Canteras: Se deberá obtener del Ingeniero Supervisor la aprobación de las fuentes de origen de los agregados y relleno mineral, antes de proceder a la entrega de dichos materiales. Las muestras de cada uno de estos se

remitirán en la forma que se ordene.

Materiales Bituminosos: Los materiales bituminosos deberán estar de acuerdo con los requisitos indicados a continuación para el cemento asfáltico.

El régimen de los grados de penetración será el de 40-50, M70, 85-100, 120-150 y 200-300.

El asfalto de petróleo se preparará por refinación de petróleo crudo.

1. El cemento asfáltico será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a 350C°.

Los distintos tipos de cemento asfáltico deberán estar de acuerdo con las exigencias establecidas en la tabla de Requisitos para Asfalto.

2. La extracción de muestras y ensayos de cemento asfáltico deberán estar de acuerdo

Con las exigencias establecidas en la tabla de Requisitos para Asfalto.

Extracciones de las muestras:	T40
Agua:	T55
Penetración:	T49
Solubilidad en tetracloruro de carbono Método N°1 con CC14 únicamente puro, Reemplazados por CS2:	T44
Ductilidad:	T51
Punto de inflamación:	T48
Ensayo al horno de película delgada:	T179
Ensayo de la mancha:	T102

Una muestra del material bituminoso que El Contratista se proponga utilizar en la obra, juntamente con una declaración sobre su procedencia y características, deberá presentarse al Ingeniero Supervisor y tendrá que ser aprobada antes de que la obra comience. No se podrá utilizar un material bituminoso distinto al de la muestra aprobada, excepto cuando el Ingeniero Supervisor autorice ésta por escrito; el material empleado deberá llenar todas las exigencias aquí establecidas. No se permitirá la mezcla de materiales bituminosos procedentes de distintas refinerías.

Cuadro 6: Características de Material Bituminoso

	TRÁFICO					
	PESADO		MEDIANO		LIGERO	
	Mín.	Máy.	Mín.	Máy.	Mín.	Máy.
Número de golpes en cada lado del espécimen	75		50		35	
Estabilidad todas las Mezclas	750		500		500	
Flujo todas las mezclas	8	16	8	18	8	20
Porcentajes de vacíos superficie o nivelación	3	5	3	5	3	5
Sand Sheet o Stone Sheet	3	5	3	5	3	5
Arena asfalto	5	8	5	8	5	8
Base	3	8	3	8	3	8
% vacíos en los agregados Mineral (v.m.a.)						

Fuente: ASTM

Cuadro 7: Tamaño Máximo de Agregados

TAMAÑO MÁXIMO AGREGADO			
2"	11%	11%	11%
1-1/2"	12%	12%	12%
3/4"	14%	14%	14%
1/2"	15%	15%	15%
3/8"	16%	16%	16%
1/4"	18%	18%	18%

Fuente: ASTM

Limitaciones climáticas:

Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca; la temperatura atmosférica, a la sombra, sea superior a 50°C (110°F), cuando el tiempo no estuviera nublado ni lluvioso y cuando la base preparada tenga condiciones de la planta mezcladora.

Planta y Equipos: Todas las plantas utilizadas por el Contratista para la preparación de mezclas bituminosas, deberán concordar con los requisitos establecidos a continuación (a), excepto las exigencias con respecto a las balanzas que se aplicarán únicamente cuando se hagan las proporciones por peso; y además cada planta de operación intermitente deberá cumplir las exigencias fijadas en (b); mientras que las plantas mezcladoras M tipo continuo, cumplirán las exigencias establecidas en (c).

Exigencias para todas las plantas:

Uniformidad: Las plantas serán diseñadas, coordinadas y accionadas de tal manera que puedan producir una mezcla que concuerde con las tolerancias fijadas para la fórmula de la mezcla en obra.

Balanzas: Las balanzas por pesaje en cajones o tolvas a embudo podrán ser del tipo a brazo, o dial sin resortes y con un diseño que permita apreciaciones exactas de peso dentro de un régimen de ½% de la carga máxima que podría exigirse.

Cuando las balanzas sean del tipo brazo, se deberá tener un brazo para cada uno de los tamaños de agregados a emplear. Contarán las balanzas con un dial indicador que deberá comenzar a funcionar cuando la carga a pesar, se encuentre dentro de un límite de 100 libras * (45.4 kg) del peso deseado. Se deberá tener un espacio vertical suficiente para posibilitar el movimiento libre de los brazos, a objeto de permitir que la escala indicadora trabaje debidamente. Cada brazo tendrá un dispositivo de frenado que permita accionarlo con facilidad, o detener su acción.

El mecanismo de pesaje deberá balancearse sobre cunas y apoyos y tendrá que estar construido de tal modo que no pueda quedar, con facilidad, fuera de ajuste.

Cuando se utilicen balanzas del tipo sin resortes, el extremo de la aguja se ajustará contra la cara del dial y tendrá que ser de un tipo que carezca de una paralaje excesiva. La balanza estará provista con agujas señaladores para indicar el peso de cada material

que se vierta en fuera de ajuste sea descartado. Todos los diales se colocarán de modo que se encuentren en todo momento a la vista del operador.

Las balanzas para pesar materiales bituminosos deberán concordar en todo con las especificaciones fijadas para las balanzas destinadas a pesar materiales pétreos, excepto que cada balanza a brazo se equipe con un brazo indicador de taraje, y otro que señale la capacidad completa.

El valor de las divisiones mínimas en todo caso no deberá ser mayor de dos libras. Las balanzas a dial sin resortes para pesar material bituminoso no podrán tener una capacidad mayor del doble del peso del material a pesarse y su lectura se a brazos se equiparán con un dispositivo indicador que comenzará a funcionar cuando la carga aplicada se encuentre dentro de un régimen de 10 libras (4.54 kg) de carga que quiera obtenerse.

El Contratista deberá prever y tener a mano no menos de 10 pesos normales de 50 libras (22.7 kg) para permitir un control frecuente de las balanzas.

Equipo para preparación de Material Bituminoso: Los tanques para el almacenamiento de material bituminoso deberán estar equipados para permitir un calentamiento del material bajo un control efectivo y positivo en todo momento, para obtener la temperatura del régimen especificado. El calentamiento deberá fijarse por serpentines a vapor, electricidad y otros medios que impidan la posibilidad de que las llamas puedan tomar contacto con el tanque de calentamiento.

El sistema circulatorio para el material bituminoso será de tamaño adecuado para asegurar una circulación continua durante todo el período de funcionamiento. Se proveerán medios adecuados, ya sea camisas de vapor u otro aislamiento, para mantener la temperatura especificada del material bituminoso en las cañerías para por lo menos una jornada de trabajo. Con autorización escrita del Ingeniero Supervisor, el material bituminoso oso puede calentarse parcialmente en los tanques y ser llevado a la temperatura especificada, por medio de un equipo auxiliar de calentamiento, entre los tanques y las mezcladoras.

- Alimentación de la Secadora: La planta deberá estar provista con medios mecánicos exactos para conducir los agregados minerales a la secadora de modo que se pueda obtener un nivel de producción y temperatura uniformes.
- Secadora: Se proveerá una secadora rotativa de cualquier diseño satisfactorio para secar y calentar los agregados minerales. Dicha secadora deberá llenar las condiciones necesarias para secar el material y calentarlo a las temperaturas especificadas.
- Cribas: Se proveerán cribas en condiciones de tamizar todos los agregados depositados en cualquier cajón. Cada cajón no deberá contener más de 10% de material mayor o menor al tamaño especificado.
- Tolvas de Almacenamiento: La planta incluirá tolvas de almacenamiento de suficiente capacidad para almacenar la cantidad necesaria para alimentar la mezcladora cuando funcione a pleno régimen. Dichos cajones serán divididos en por lo menos tres compartimentos y se dispondrán de modo que se asegure un almacenamiento individual y adecuado a las fracciones apropiadas de agregados, sin incluir el relleno mineral. Cada compartimiento se proveerá con un caño de descarga que será de un tamaño o ubicación tales que evite la entrada de material en cualquiera de los otros cajones de almacenamiento. Los cajones estarán construidos de manera que permitan una fácil extracción de muestras.

Cuadro 8: Tabla de requisitos para asfaltos

GRADOS DE PENETRACIÓN	40	50	60	70	85	100	120	150
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Penetración a 77°F100 g 9.5 s.	40	50	60	70	85	100	120	150
Punto de inflamación, vaso abierto de Cleveland °F	450		450		450		450	
Solubilidad en tetracloruro de carbono porcentaje	99.5		99.5		99.5		99.5	
Pérdida por calentamiento %		0.8		0.8		0.8		0.8
Penetración de los residuos. Porcentaje de los originales	52		50		45		42	
Ductilidad de los residuos a 7711 F 5 cm/minuto, cm	100		100		100		100	
Ensayo de Mancha (cuando y como sea especificado)								
Solvente normal de nafta		Neg at.						
Solvente de nafta-xileno por ciento de xileno								
Solvente heptano por ciento de xileno								
Viscosidad Sayboft Furol a 135°C	120	0	100		85			70

Fuente: ASTM

Nota: El empleo del ensayo de Mancha, es opcional. Cuando el mismo sea especificado, el indicar si se han de usar como solvente la nafta-xileno o heptanoxileno,

para determinar si se cumplen las exigencias, también en el caso de solventes de xileno, el porcentaje de este último a emplear.

- Dispositivos para el Control del Material Bituminoso: Se proveerán medios satisfactorios consistentes ya sea en dispositivos de pesaje o registradores, para lograr la obtención de la cantidad apropiada de material bituminoso en la mezcla, dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula para la mezcla en obra.
- Un dispositivo registrador para el material bituminoso lo puede constituir una bomba registradora de asfalto rotativa a desplazamiento, provista de un adecuado conjunto de boquillas regadoras en la mezcladora. Para el uso de plantas de funcionamiento intermitente, dichas boquillas recibirán la cantidad fijada de material bituminoso necesario para cada pasión.
- En plantas mezcladoras continuas, la velocidad de trabajo de la bomba estará sincronizada con la entrada de los agregados a la mezcladora. Poseerá un control de frenado automático y este dispositivo deberá resultar fácilmente ajustable con exactitud. Se proveerán medios para verificar la cantidad, o el régimen de entrada de material bituminoso a la mezcladora.
- Equipo Termométrico: Se deberá fijar un termómetro blindado, con lectura de 100F (37.8°C) a 400F (204.4°C) a la cañería de alimentación de material bituminoso, colocándolo convenientemente en proximidad de la válvula de descarga en el equipo mezclador.
- Además la planta deberá estar equipada con un termómetro de mercurio, con escala aprobada y pirómetro eléctrico u otro instrumento termométrico aprobado, colocado de tal manera en la canaleta de descarga de la secadora, que registre automáticamente o indique la temperatura de los agregados pétreos calentados.
- Para una mejor regulación de los agregados, el Ingeniero Supervisor podrá exigir la sustitución de cualquier termómetro por otro aparato aprobado de registro de temperaturas, y así mismo podrá exigir que se llenen formularios diarios de registros de temperaturas.
- Captador de Polvo: La planta deberá estar equipada con un captador de polvo construido de manera tal que pueda rechazar o devolver uniformemente, al elevador, todo o parte del material colectado, según lo disponga el Ingeniero Supervisor.
- Control de tiempo de Mezclado: La planta estará equipada con medios positivos para controlar el tiempo de mezclado y mantenerlo constante, a menos que el Ingeniero Supervisor ordene un cambio.

- Laboratorio de Campaña: El Contratista proveerá un local para un laboratorio de campaña. Deberá tener dimensiones externas mínimas de 2.50, por 6.00 m y una altura de cielo raso de 2.50 m. Debiendo contar con una mesa de por lo menos 0.75m. De ancho por 2.50 m de longitud. La mesa estará provista de un lavadero y una cañería para aprovisionamiento de agua con su correspondiente grifo.
- El aprovisionamiento de agua podrá efectuarse por medio de un tanque de alimentación a gravedad, de una capacidad mínima de 250 litros. El Contratista estará obligado a proveer agua en la cantidad suficiente para los ensayos a realizar.
- Cuando exista energía eléctrica en las proximidades del lugar, se instalará en el laboratorio cables eléctricos debiendo contar con un aprovisionamiento adecuado de corriente para iluminación y accionamiento del equipo de ensayos. El local deberá encontrarse listo en la obra para poder estar en condiciones de efectuar ensayos antes que las operaciones del Contratista exijan la realización de los mismos en campaña. Este laboratorio se destinará al uso exclusivo del Ingeniero Supervisor y se ubicará de modo tal que los detalles de la planta sean claramente visibles.
- El acceso a las tolvas de los camiones se facilitará por medio de una plataforma u otro dispositivo conveniente para permitir al Ingeniero Supervisor obtener muestras y controles de la temperatura de la mezcla, para permitir el movimiento del equipo de calibración de las balanzas, el de extracción de muestras, etc.

Se proveerá un sistema de aparejo o poleas para levantar el equipo desde el suelo hasta la plataforma o para bajarlo a ésta. Todos los engranajes, poleas, cadenas, ruedas dentadas y otras piezas móviles peligrosas deberán protegerse debidamente. Se deberán mantener pasajes amplios y no obstruidos en todo momento, dentro y alrededor del espacio destinado a la carga de los camiones.

Este espacio deberá protegerse de goteras provenientes de la plataforma de la mezcladora.

Exigencias Especiales para Plantas de Funcionamiento Intermitente

Cajón de Pesaje o Embudo:

El equipo comprenderá un sistema para pesar con exactitud cada tamaño de agregados existentes en cada tolva de almacenamiento.

Pasándolo a cajones o embudos suspendidos sobre las balanzas. Suficientes en tamaño para aplicar una carga sin exigir rastrille a mano, y sin volcarse. El cajón de pesaje o embudo estará apoyado en soportes y cunas construidas en forma tal que no permitan fácilmente una alteración de su alineación o ajuste. Todos los bordes, costados y lados de los embudos o pesaje no deberán estar en contacto con ninguna varilla de soporte, columnas u otros equipos que pudieran, en alguna forma, afectar el funcionamiento adecuado del embudo. También tendrá que haber suficiente espacio entre los embudos y los dispositivos de apoyo para impedir las acumulaciones de materiales extraños.

La boca de descarga del cajón de pesaje deberá suspender en tal forma que los agregados no se segreguen cuando caigan dentro de la mezcladora y deberá cerrar herméticamente cuando el embudo esté vacío de modo que no permita la entrada de material en la mezcladora durante el proceso de pesaje de la carga siguiente.

Mezcladora: La mezcladora será del tipo amasadora doble, capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias fijadas para la mezcla de obra. Su calentamiento se efectuará mediante una camisa calentada a vapor, aceite caliente, u otros medios aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El diseño de la mezcladora será tal que no impida una intersección visual de la mezcla. La capacidad de la mezcladora no será inferior a una carga de dos mil libras y su construcción impedirá pérdidas de su contenido. Cuando el cajón del mezclado fuese de tipo abierto, tendrá que equiparse con un protector contra el polvo para evitar una dispersión de ésta. La mezcladora poseerá un dispositivo para controlar el tiempo de operación de un ciclo completo del mezclado, estará equipada con un sistema de frenado que permita el cierre automático de la compuerta del cajón de pesaje después de haber efectuado la descarga en la mezcladora, y hasta que la puerta de ésta quede cerrada a la terminación de su ciclo de trabajo correspondiente.

Dicho sistema de frenado cerrará el vertedero de material bituminoso, durante el periodo de mezclado seco, y cerrará la compuerta de la mezcladora durante los periodos de mezclado seco y húmedo.

El período del mezclado seco se define como el intervalo de tiempo de la apertura de la puerta del cajón de pesaje y la iniciación de la aplicación del material bituminoso.

El período del mezclado húmedo es el intervalo entre el momento en que el material bituminosos es regado sobre los agregados, hasta que la compuerta de la mezcladora quede abierta.

La regulación de los tiempos debe ser flexible y permitir su ajuste a intervalos no mayores de 5 segundos durante los ciclos de una duración de hasta 3 minutos. Un contador mecánico de tandas, deberá instalarse como parte integrantes del dispositivo regulador del tiempo, debiendo ser diseñado de modo tal que registre solamente cargas completamente mezcladas.

La mezcladora estará equipada con un suficiente número de paletas o cuchillas, convenientemente dispuestas para producir una carga conveniente y uniformemente mezclada.

La separación entre las paletas y todas las piezas fijas u movibles no deberá exceder de 3% de pulgada, excepto en el caso de agregados que tengan un tamaño nominal máximo mayor de una pulgada, en cuyo caso la separación deberá ajustarse de manera que evite una fracturación indebida de los agregados gruesos durante las operaciones de mezclado.

Exigencias Especiales para Plantas Mezcladoras Continuas

Dispositivos de Control de las Graduaciones: La planta incluirá un medio para producir una proporción exacta, en cada tolva de almacenamiento de los agregados ya sea por pesaje o por medición volumétrica.

Cuando se efectúe un control de la graduación por volumen, el dispositivo incluirá un alimentador montado debajo de los cajones divididos en compartimentos. Cada cajón tendrá una compuerta individual Exactamente controlada, para formar un oficio destinado a la medición volumétrica de los materiales extraídos de sus respectivos compartimentos en la tolva.

El orificio será rectangular, con dimensiones de aproximadamente ocho por nueve pulgadas, una de ellas ajustables por medios mecánicos efectivos provistos con un freno. Se proveerá registradores para indicar, en cada orificio, su abertura en pulgadas.

Calibración del Peso de los Agregados: La planta incluirá medios para la calibración de las aberturas de las compuertas, de modo que cada uno de los materiales pueda pesarse individualmente. La planta estará equipada para permitir un manipuleo

adecuado de muestras que pesen 300 libras (136.3 kg) o más de peso combinado de muestras obtenidas de todos los cajones y un límite inferior a 100 libras (45.4 kg) para la muestra proveniente de un solo cajón. Se instalará una balanza que deberá tener una capacidad de 300 libras (136.3) o más.

Sincronización de los Agregados y Aplicación del Bitumen: Se proveerán medios adecuados para lograr un control de sincronización entre el paso de los agregados provenientes de los cajones y la entrada del bitumen desde el registro de calibración u otra fuente de origen.

Dicho control se obtendrá por un dispositivo mecánico de tracción o por métodos positivos que resulten satisfactorios para el Ingeniero Supervisor.

Dispositivos de Mezclado para el Método Continuo: La planta incluirá una mezcladora continua de tipo aprobado, a doble amasadora, recubierta de una camisa de vapor, capaz de producir una mezcla en obra. Las paletas permitirán el ajuste de su posición angular sobre los ejes y una reversión para poder retardar el paso de la mezcla. La mezcladora llevará una placa de identificación de su fabricante con indicaciones de los contenidos volumétricos netos de la mezcladora a las distintas alturas marcadas de un calibre registrador permanente, y además el fabricante deberá proporcionar diagramas que señalen el régimen de entrada de agregados por minuto, producido a la velocidad de funcionamiento de la planta.

La determinación del tiempo del mezclado se hará por métodos de pesaje, usando la fórmula que sigue, debiendo los pesos determinarse a través de ensayos efectuados por el Ingeniero Supervisor.

Tiempo de mezclado en segundo: C/P

C : Capacidad de la amasadora en punto muerto, en lbs.

P : Producción de la amasadora en lbs/segundo

Equipos para Transporte y Colocación:

Camiones: Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas, de metal, que hayan sido cubiertos con una pequeña cantidad de agua jabonosa, fuel-oil rebajado, aceite de parafina o solución de cal para evitar que la mezcla se adhiera a las tolvas.

Cada carga de mezcla se cubrirá con lonas y otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias del tiempo. Todo camión que produzca una segregación excesiva de material debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de bitumen en cantidades perjudiciales, o que produzcan demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando el Ingeniero Supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado. Cuando fuera necesario, para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones serán aisladas para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas y todas sus tapas deberán asegurarse firmemente.

Equipo de Distribución y Terminación: El equipo para distribución y terminación se compondrá de pavimentadoras mecánicas, automáticas aprobadas, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con el alineamiento, pendientes y perfil tipo de obras exigidas.

Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras, ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo, rápidos y eficientes, y dispondrán de velocidades en marcha atrás y adelante.

Emplearán las pavimentadoras, dispositivos mecánicos tales como enrasadoras de emparejamiento a regla metálica, brazos de emparejamiento a regla metálica, brazos de emparejamiento u otros dispositivos compensatorios, para mantener la exactitud de las pendientes y confinar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de moldes laterales fijos. También se incluirá, dentro del equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre carriles o trochas. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma de perfil de obra fijado, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar el espesor por metro cuadrado del material requerido.

Las pavimentadoras estarán equipadas, con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la mezcla.

El término "emparejamiento" incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y la textura especificada, sin raspones, saltos ni grietas.

Si se comprueba, durante la construcción, que el equipo de distribución y terminación usado, deja en el pavimento fisuras, zonas dentadas y otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo será suspendido debiendo el Contratista sustituirlo por otro que efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento.

Rodillos de Compactación: El equipo de compactación comprenderá, como mínimo, un rodillo de tambor a tándem y una del tipo neumático auto propulsado. También podrán utilizarse rodillos de tres ruedas lisas, vibratorias y compactadoras y otro equipo similar que resulte satisfactorio para el Ingeniero Supervisor. El equipo deberá ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente, mientras se encuentre aún en condiciones de ser trabajada. No se permitirá el uso de un equipo que produzca una trituración de los agregados.

Herramientas Menores: El Contratista deberá proveer medios para todas las herramientas menores, limpias y libres de acumulación de material bituminosos. En todo momento deberá tener preparado y lista una suficiente cantidad de lienzos encerados para poder ser utilizados por orden del Ingeniero Supervisor, en emergencias tales como lluvias o demoras inevitables, para cubrir y proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido.

Acondicionamiento de la Base Existente:

Cuando las irregularidades existentes en la base a tratar, se traduzcan en una capa de más de tres pulgadas de espesor, después de compactado, la superficie afectada será llevada a una conformación uniforme parchándola con concreto asfáltico, apisonado intenso o cilindrado, hasta que concuerde con la superficie adyacente. La mezcla usada para estas operaciones será la misma que se haya especificado para la ejecución de la carpeta.

Cuando la vía existente se encuentre deteriorada o demuestre inestabilidad, el material carente de estabilidad será removido y depositado como lo disponga el Ingeniero Supervisor, reemplazándolo con la misma mezcla que se haya especificado para la capa superior, procediendo luego a su compactación hasta igualar las cotas de elevación de la superficie adyacente.

En caso que se trate de una superficie estabilizada, compuesta por bitumen y cemento portland y sus bordes acusen defectos de erosión, desintegración o rotura, se recortará en la forma que indique el Ingeniero Supervisor, se procederá a retirar los desechos disponiéndolos como lo ordene el mismo, y el espacio resultante será relleno con la mezcla de concreto asfáltico, grava y otros materiales similares, aprobados, según lo disponga el Ingeniero Supervisor, compactándolo luego.

La superficie de contacto con cunetas, boca de acceso a las cámaras, y otras obras de arte, se pintará con una mano delgada y uniforme de asfalto caliente, poco antes de aplicar a las mismas mezclas de revestimiento. Las condiciones en que las bases se encuentren deberán haber sido aprobadas por el Ingeniero Supervisor, antes que se proceda a colocar la mezcla.

Regulador del tiempo de mezclado - Preparación del Material Bituminoso:

El material bituminoso será calentado a la temperatura especificada, en calderas o tanques diseñados de tal manera que se evite un calentamiento local excesivo y se obtenga un aprovisionamiento continuo de material bituminoso para la mezcladora, a temperatura uniforme en todo momento.

Preparación de los Agregados Minerales:

Los agregados minerales para la mezcla serán secados y calentados en la planta mezcladora, antes de colocarlos en la pavimentadora. Las llamas empleadas para el secado y calentamiento de los agregados se regularán convenientemente para evitar daños a los agregados y la formación de una capa espesa de hollín sobre ella. Los agregados deberán ser calentados a una temperatura tal lo más baja posible que al combinarse con el asfalto produzca una mezcla con una temperatura entre 107°C y 176°C. Dicha temperatura no podrá ser inferior a la exigida para obtener una impregnación total y distribución uniforme de las partículas de agregados, tendientes a lograr una mezcla de trabajabilidad satisfactoria.

El Ingeniero Supervisor fijará las temperaturas de la fórmula de mezcla en obra, teniendo en cuenta que cuando se use cemento asfáltico, la temperatura de los agregados al ser introducidos en la mezcladora, incluyendo la tolerancia permitida por a fórmula del mezclado, no deberá acceder a la que corresponda para un cemento asfáltico de viscosidad saybolt-furolide de 75 segundos.

La misma no deberá ser inferior a la necesaria para obtener un recubrimiento completo y una distribución uniforme de partículas de agregados y para proveer una mezcla satisfactoriamente trabajable.

Los agregados, inmediatamente después de su calentamiento, serán tamizados en tres o más fracciones y transportados a tolvas de almacenamiento separados, listos para la dosificación y mezclado con el material bituminoso.

Preparación de la Mezcla:

Los agregados minerales secados y preparados, serán combinados en la planta en las cantidades requeridas para cada fracción, de los mismos, con el fin de satisfacer las exigencias de la fórmula de mezcla en obra.

El material bituminoso será medido y calibrado e introducido en la mezcladora, en las cantidades fijadas por el Ingeniero Supervisor. Cuando se use una planta de operación intermitente, los agregados combinados se mezclarán muy bien en estado seco, luego de lo cual se distribuirá sobre los mismos la cantidad establecida de material bituminoso y el conjunto será mezclado por un periodo no inferior a 45 segundos, o más si fuera necesario, con el objeto de producir así una mezcla homogénea donde todas las partículas de los agregados estén impregnadas uniformemente.

El tiempo total del mezclado será fijado por el Ingeniero Supervisor y se regulará en la mezcladora. En el caso de una planta mezcladora continua, el tiempo de mezclado será también de 45 segundos como lo determina la fórmula anteriormente indicada y podrá ser regulado por un calibrador de mínima acoplado a la mezcladora, y/o algún otro dispositivo.

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. INGENIERÍA DEL PROYECTO:

El presente proyecto surge como una respuesta a solucionar el déficit de infraestructura existente en la localidad de Barranco relacionado con pistas y veredas, debido a que en la actualidad el sistema de transitabilidad es muy antiguo y presentan problemas y fallas como fisuras, grietas, ondulaciones, baches, etc. Características que inciden de forma negativa en la circulación de los vehículos, estos problemas requieren ser superados con la implementación del proyecto.

3.2. DATOS FINANCIEROS

Fuente de Financiamiento	: Tesoro Público
Entidad Financiera	: Gobierno Local
Entidad Ejecutora	: Municipalidad Distrital de Barranco
Presupuesto de Obra	: S/. 1, 326,502.59 Nuevo Soles
Modalidad de Ejecución	: Contrato –Suma Alzada
Plazo de Ejecución	: 60 días calendarios.

El presupuesto de obra, se encuentra desglosado de acuerdo al perfil de obra previamente aprobado por la entidad con los siguientes detalles:

Municipalidad Distrital de Barranco : S/. 1, 326,502.59 Nuevo Soles

Cuadro 9: Resumen de presupuesto de obra – general

ESPECIFICACIONES	PRESUPUESTO
COSTO DIRECTO (S/.)	918,836.20
Gastos generales 12.3455%	113,434.92
Utilidad (10%)	91,883.62
Sub total	1,124,154.74
IGV (18%)	202,347.85
Total Presupuesto	1,326,502.59

Fuente: Elaboración Propia

El presente estudio por limitaciones presupuestales, dispone de una meta que a continuación se detalla:

Cuadro 10: Resumen de metrados de la obra

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCION	UND	CANT. TOTAL
OBRAS PROVISIONALES		
MOVILIZACION DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00
MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL DE OBRAS	est	1.00
CASETA DE GUARDIANIA PROVISIONAL DE OBRA	mes	2.00
ALMACEN, OFICINA Y VESTUARIO PROVISIONAL DE OBRA	mes	2.00
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 8.50 m	u	1.00
EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	u	3.00
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	u	30.00
DEMOLICIÓN DE VEREDAS E=10 CM	m2	2,827.10
DEMOLICIÓN DE BERMAS E INTERSECCIONES E= 8"	m2	1,511.42
ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROCEDENTE DE DEMOLICION	M3	818.99
VEREDAS DE CONCRETO		
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2,827.10
TRAZO Y REPLANTEO	m2	2,827.10
EXCAVACION A NIVEL DE SUB RASANTE P/VEREDAS C/EQUIPO	m3	424.07
CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE C/EQUIPO LIVIANO	m2	2,827.10
BASE GRANULAR E=0.10 CON EQUIPO LIVIANO	m2	2,827.10
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 km	m3	614.07
ADOQUINADO EN VEREDAS E=6CM	m2	2,558.34
CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 PARA SARDINELES	m3	67.88
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS Y RAMPAS	m2	1,223.75
RAMPA DE CONCRETO	m3	12.73
JUNTA DE CONSTRUCCION C/TEKNOPORT	m2	17.94
JUNTAS ELASTOMERICA	u	299.00
CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	1,223.75
OBRAS DE PAVIMENTO		

TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,511.42
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,511.42
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE MAT. SUELTO C/EQUIPO	m3	302.28
CONFORMACION DE SUB-RASANTE	m2	1,511.42
CONFORMACION DE BASE GRANULAR PARA PISTA (e = 30CM.)	m2	1,511.42
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 km	m3	1,889.28
CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 PARA PAVIMENTO RIGIDO E = 15 cm	m2	1,511.42
RIEGO DE LIGA C/COCINA ASFALTICA	m2	1,511.42
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	1,511.42
PINTADO DE SARDINELES Y BORDES DE VEREDA	m2	753.80
NIVELACION Y REPOSICION DE TAPAS DE REGISTRO EN VEREDAS	u	110.00
TABLEROS ELECTRICOS PARA CONTROL DE FAROLES	u	2.00
REPOSICION DE AREAS VERDES CON GRAS	m2	36.00
INSTALACION DE BASUREROS METALICOS	u	36.00
RAMPA DE AZFALTO PARA COCHERA	m	72.00
POSTES CON DOS FAROLES DE ILUMINACION	u	48.00
COLOCACIÓN DE POSTES DE SEÑALIZACIÓN	u	18

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La pavimentación de la vía se realizó solo en las intersecciones con pavimento mixto, con un espesor de 15 cm de pavimento rígido y 2" de pavimento flexible en caliente, con una metrado total de 1511.42 m² de longitud; con concreto hidráulico f'c=210 kg/cm².

La estructura del pavimento se dará a partir del reemplazo de la capa de base granular con material de cantera seleccionado en un espesor de 30 cm luego concreto con un espesor de 6" o 15cm y finalmente la carpeta asfáltica de 2"

La construcción de sardineles serán de concreto pre-mezclado con una resistencia de f'c=175 kg/cm² con un metrado toral de 67.88 m³

La construcción de veredas será con adoquines de concreto con una resistencia 250 kg/cm² para uso peatonal

También se realizara la construcción de rampas y el pintado y señalización de la Vía

Metas.

La meta global del proyecto consiste en la construcción de los siguientes:

- Adoquinado en veredas: 1,790.03 m²
- Sardinell de Confinamiento de vereda: 67.88 m³
- Sardinell para jardinería: 14.35 m³
- Rampas de Concreto: 12.73 m³
- Junta de construcción c/teknoport: 17.94 m²
- Juntas elastomérica: 299.00 u
- Pavimento rígido e = 15 cm: 1,511.42 m²
- Carpeta asfáltica en caliente de 2" :1,511.42m²
- Pintura: 753.80 m²
- Sardinell de confinamiento: 490.68 m²
- Sardinell de jardinería: 263.12 m²
- Nivelación y reposición de tapas de registro en veredas: 110.00 u
- Nivelación de buzones en general: 14.00 u
- Tableros eléctricos para control de faroles: 2 u
- Reposición de áreas verdes con gras: 36.00 m²
- Instalación de basureros metálicos: 36.00 m²
- Rampa de asfalto para cochera: 72.00 m
- Postes con dos faroles de iluminación: 48.00m
- Colocación de postes de señalización 18.00 u

3.3.1. Estudios Básicos

3.3.2. Estudio topográfico:

EL levantamiento topográfico es el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres

elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales).

Objeto del Estudio.

Como parte del desarrollo del Proyecto "Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima – Lima" se establece que se debe de realizar el levantamiento topográfico para el diseño.

El objetivo de este Informe de Topografía es proporcionar toda la información necesaria para efectuar los diseños que demandó la elaboración del presente estudio, o elaboración de expedientes técnicos.

Plan de trabajo

La ejecución de los trabajos topográficos ha comprendido las siguientes etapas:

- Etapa Preliminar.
- Etapa de Trabajo de Campo.
- Etapa de Gabinete.

Etapas preliminares

Esta etapa ha comprendido los siguientes trabajos preliminares:

- Recopilación de información existente
- Recopilación de puntos geodésicos BM auxiliares

Recopilación de información existente

Se han obtenido:

- Carta Nacional a Escala 1: 100,000 del Instituto Geográfico Nacional.
- Planos existentes de la zona otorgada por la localidad
- Planos de lotización
- Croquis elaborado inicialmente por el equipo técnico consultor

Recopilación de puntos geodésicos BM de arranque o definitivo

Se han Encontrado:

BM1: de la "Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima – Lima" Se encuentra ubicado en una esquina del

Av. Grau y El ovalo Balta con coordenadas UTM.

El estudio de reconocimiento ha tenido por finalidad la verificación del estado actual de las zonas de trabajos. También ha permitido definir el método de trabajo y la formación de las brigadas de trabajo o de topografía

Se procedió a recorrer toda el área del proyecto (reconocimiento preliminar), a fin de planificar el trabajo con mayor precisión, colocando en sitios marcas, que sirven de vértice de la poligonal de apoyo. Este reconocimiento preliminar es con el fin de tener una idea clara de la configuración natural del terreno y los posibles accidentes geográficos existentes. Estos planos topográficos servirán para elaborar el diseño del levantamiento

Etapas de trabajos de campo

Se ha realizado los trabajos de campo siguientes

- Levantamiento topográfico.
- Levantamiento Planímetro
- Levantamiento Altimétrico

Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes, la representación de medidas tomadas en el campo, reflejan información para elaborar perfiles y planos topográficos.

Clases de levantamientos:

a) Topográficos:

Por abarcar superficies reducidas se realizan despreciando la curvatura de la tierra sin error apreciable.

b) Geodésicos

Son levantamientos en grandes extensiones y se considera la curvatura terrestre. Los levantamientos topográficos son los más comunes y los que más interesan, los geodésicos son de motivo especial al cual se dedica la Geodesia

Levantamiento planimétrico

Para trabajos de Planimetría ó en el levantamiento Plan métrico, debido a las características propias de los proyectos se ha empleado una poligonal Abierta en cada estación marcada y documentada que nos sirve para levantar con precisión los detalles encontrados cercanos a la estación topográfica; levantados con equipos de precisión al segundo llamada estación total.

Dicha poligonal Abierta estás constituida por estaciones topográficas marcadas en campo, a partir de los cuales se han lanzado visuales, empleando el método de radiación, para fijar detalles así como puntos auxiliares en casos necesarios.

Teniendo en cuenta las características del terreno en estudio se realizando el siguiente proceso:

- Reconocimiento actual de las calles, y avenidas Miguel Grau donde se van a realizar los levantamientos topográficos.
- Ubicación de estaciones y puntos fijos que nos sirvan de apoyo.
- Los instrumentos topográficos o estación total y elementos auxiliares empleados, se describen más adelante.

Poligonal Abierta:

Debido a la precisión del equipo de trabajo es necesario realizar medidas de corrección internas de la poligonal, y tomar medidas cuando estas no se pueden ver. Para tener un buen levantamiento topográfico de buzones, calles, postes, veredas, coordenados UTM debido a que se trabajará con una precisión de error "cero".

Los detalles topográficos como son postes existentes, calles, veredas, buzones ALEDAÑAS A LA ZONA DE ESTUDIO se han levantado ubicando prismas para luego ser barrido con la estación total desde una determinada estación o un punto de apoyo con los datos obtenidos en campo se graficará y se plasmará en planos de planta y perfil y secciones puntos de partida con GPS diferencial de precisión para poder definir dos puntos exactos de levantamiento.

Levantamiento altimétrico

La nivelación o altimetría tiene como objetivo fundamental determinar la diferencia de nivel entre dos o más puntos situados sobre el terreno. En topografía, a la altitud de un punto se le denomina cota, pudiendo ser estas absolutas o relativas, según esté referida al nivel medio del mar o bien al nivel de un plano de altitud arbitraria. En este caso se ha tomado una cota absoluta.

Para determinar el nivel de un punto es necesario empezar con algún otro punto de nivel conocido llamado comúnmente BM (Bench Mark). La nivelación de adelante es la lectura de un punto de nivel conocido. La nivelación de atrás es la lectura de un punto cuyo nivel se quiere determinar. Al medir las cotas de diversos

puntos, las diferencias de niveles pueden ser tan grandes que el instrumento se debe estacionar a otra posición. Cuando se hace esto, se visa con el instrumento un punto cuyo nivel se ha encontrado previamente, denominándosele a éste punto de enlace o amarre.

Para el levantamiento altimétrico se ha realizado tomando como referencia la cota marcada por el equipo geodésico de alta Precisión GPS marca trinber diferencial.

Instrumentos utilizados:

Estación total laser South NTS362RL

Cuadro 11: Especificaciones técnicas de estación total laser South nts362rl



		NTS-362R	NTS-365R
Medición			
Max. Alcance	Sin Prisma		300m (18)
	1 P		5.0km
Objeto en sombra o cielo nublado			
Precisión	Sin Prisma	Fino	5+2ppm
		Rastreo	10+2ppm
	Con Prisma	Fino	2+2ppm
		Rastreo	5+2ppm
		IR hoja	5+2ppm
Pantalla			Max:9999999.9999 m Min:0.1 mm
Tiempo	Sin Prisma		Fino: <1.2s ;Rastreo:<0.5s
	Con Prisma		Fino: <1.2s ;Rastreo:<0.5s; IRhoja:<1.2s
Corrección Atmosférica			Entrada manualmente y Ajuste Automático
Reflexión atmosférica y curvatura corrección de la tierra			Entrada manualmente y Ajuste Automático
Corrección Constante de Prisma			Entrada manualmente y Ajuste Automático
Unidad de Dist.			Metro/ U.S. Pies/ Pies internacional/ Pies-Inch seleccionable
Medición de Angulo			
Método			Absoluto continuo
Diámetro de Disco			79mm
Min. Lectura			1° / 5° Seleccionable
Precisión			2" 5"
Detección			Horizontal Doble, Vertical Doble
Telescopio			
Imagen			Directa
Longitud			154mm
Apertura Efectiva			45mm (EDM: 50mm)
Aumentos			30x
Campo de Visión			1° 30'
Distancia Min. de Enfoque			1m
Resolución de Enfoque			3"
Corrección de Inclinación (Compensador)			
Sistema			Detección eléctrico-líquida en ambos lados
Rango de Compensación			±3"
Precisión			1"
Sensibilidad de los Niveles			
Nivel Tórico			30" / 2m m
Nivel Circular			8" / 2m m
Plomada Óptica			
Imagen			Directa
Aumentos			3x
Rango de Enfoque			0.5m - ∞
Campo de visión			5°
Batería			
Tipo			Ni-H. Recargable
Voltaje			DC 6V
Duración Operativa			8 hrs
Otros			
Pantalla			LCD, 6 líneas Digital

Estación total laser South NTS362RL

Cuadro 12: Especificaciones técnicas de la Estación total laser South NTS362R



	GeoXT™
Precisión DGNS con posprocesamiento*	50 cm
Precisión DGNS en tiempo real*	<1 m
Tecnología H-Star™	No
GLONASS	No
Rechazo de multitrayectoria EVEREST™	Sí
Reducción de sombra satelital Floodlight	No
SBAS integrado	Sí
Omnistar integrado	No
Salida NMEA	Sí*
Entrada RTCM	Sí
Sistema operativo	Windows Mobile® 6.1
Procesador	520 MHz XScale processor
Memoria RAM	128 MB
Tamaño y resolución de pantalla	8,9 cm / 3,5", pantalla táctil color, 480 x 640 píxeles
Memoria Flash	1 GB
Ranuras de expansión	1 (SD / SDHC)
Entrada de datos alfanuméricos	Teclado virtual (SIP) en la pantalla, Reconocimiento de letra manuscrita Transcriber
Lector de código barras	No
Bluetooth integrado	Sí
Wi-Fi integrado	Sí
Cámara integrada	No
Módem celular para datos	No
Módem celular para voz	No
Peso	0,80 kg
Autonomía	10.5 horas: GPS interno, y retroiluminación
Robustez	Soporta caídas desde 1,2 m de altura
Especificaciones medioambientales	A prueba de polvo y resistente a lluvias con fuerte viento según la norma IP65
Temperatura de operación	-20 °C a 60 °C / -4 °F a 140 °F

Otros Equipos

- Tres Prismas.
- Dos Miras de Aluminio de 5 metros.
- Jalones
- Trípode
- Dos Winchas de 50 metros cada una.
- Una regla graduada

Equipo de gabinete

- 03 laptop Intel Dual Corei5
- 01 Plotter
- 01 Impresora de inyección

Trabajos de gabinete

Procesamiento de la información de campo:

La información tomada en el campo fue transmitida al programa de cálculos de topografía. Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico. Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se ha utilizado una hoja de cálculo Excel que permitió tener la información con el siguiente formato.

Corrección		PROYEC. Correg.		COORD. Correg.	
Este	Norte	Este	Norte	ESTE	NORTE

PUNTO Nº	HILO INFERIOR	HILO SUPERIOR	DIST. (m)	ANGULO HORIZONTAL			ANGULO VERTICAL			OBSERVACION	m (m)	ALFA		DH (m)	ti (m)	COTA (m)
				grad	min	seg	grad	min	seg			GRAD	RAD			

POLIGONAL POR DEFLEXIONES. CALCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS PIS															
PI	Lado	Distancia	ANGULO			AZIMUT			PROYECCIONES		COORDENADAS				
			Grad	Min	Seg	GRAD	Sent	Grad	Min	Seg	GRAD	RAD	Este	Norte	ESTE

Lo que hizo posible utilizar el programa "Microsoft Excel", para efecto de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma "Auto CAD y Auto CAD LAMP" para la confección de los mapas a curvas de nivel.

Para el cálculo de la poligonal principal en el sistema UTM. (Universal Transverse Mercator) se requirió lo siguiente:

Resumen de direcciones horizontales.

Resumen de Registro de las Lecturas de las Distancias Zenitales, que como lo anterior, es un extracto de las distancias electrónicas inclinadas observados en el campo.

Para la corrección se usó la fórmula:

$$\frac{-(t - \acute{o}) \text{ Sen } Z}{\text{St. sen } 1''}$$

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{DH} &= \text{St. cosh} \\ \text{DV} &= \text{St. senh} \end{aligned}$$

Donde:

DH = Distancia horizontal

DV = Distancia vertical o desnivel

St = Distancia inclinada corregida

h= Angulo medio

Z= Distancia zenital observada

Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positivos y negativos que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.

Factor de escala:

Para el "Factor de Escala" del Sistema UTM., se usó la siguiente fórmula:

$$K = 0.9996 [1 + (\text{XVIII}) q^2 + 0.0003 q^4]$$

Donde:

$$(\text{XVIII}) = 0.012377$$

$$q = 0.000001E$$

$$E' = E - 500,000$$

Cálculo de coordenadas planas

Con los azimut planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales, se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante las fórmulas:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Donde:

ac= Es el azimut plano o de cuadrícula

d= Distancia de cuadrícula

DN= Incremento o desplazamiento del Norte

DE= Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para la del siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas, se encuentran

Una diferencia tanto en coordenadas (norte) como en abscisas (este). Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal, cuyo valor es:

$$ep = [(eN)^2 + (eE)^2]^{1/2}$$

Donde:

eN = Error en el Norte

eE = Error en el Este

Compensación

Debido al "error de cierre lineal", las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{\sum d} \times eN \quad \text{ó} \quad \frac{d}{\sum d} \times eE$$

Donde "d" es la distancia de un lado $\sum d$ es la suma de las distancias o longitud de la poligonal; eN y eE son los errores en Norte y en Este respectivamente.

La compensación de errores de cierre en las poligonales se muestra en los cuadros de Cálculos de Coordenadas Plantas UTM.

Confección del Plano a curvas de nivel

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa "Autocad Civil 3D 2013", se procesaron los datos para la elaboración del "Mapa a Curvas de Nivel", de acuerdo a las necesidades del Proyecto.

De esta manera se confeccionaron los planos en una plataforma que consideramos estándar como es el AUTOCAD.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo mejor posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Resumen ejecutivo

La Municipalidad Distrital de Barranco (MDB), está rehabilitando las vías principales, entre las cuales se encuentra la Av. Nicolás de Piérola desde la Av. Almt. Miguel Grau hasta la Av. República de Panamá, de modo tal de contribuir con el mejoramiento y funcionamiento adecuado de la Vía; además que su rehabilitación forma parte de una

política urbana Integral, para mejorar la fluidez y ordenamiento adecuado del Sistema Vial.

Antecedentes

La Municipalidad Distrital de Barranco propicie el desarrollo del estudio de preinversión respectivo, el mismo que culminó en la aprobación del perfil y la declaración de viabilidad del proyecto. Se convocó entonces una licitación en la modalidad de Concurso oferta para desarrollar la ingeniería de detalle y ejecutar la obra, siendo el presente trabajo parte de estas tareas.

OBJETIVOS

Objetivos Generales:

El propósito del Estudio de Impacto Ambiental es definir los aspectos del proyecto que puedan potencialmente generar tanto impactos negativos como positivos al ambiente, así como Formular las medidas que deberán incluirse en los diseños definitivos, especificaciones y contratos de obra para evitar y/o mitigar los impactos ambientales negativos producidos por las obras de ingeniería. Así como la cuantificación de los costos, presupuesto y determinar los arreglos técnicos para la evaluación ambiental del proyecto

Objetivos Específicos:

- Describir el estado del ambiente en el ámbito del proyecto.
- Describir, evaluar el potencial y estado actual del medio social y urbano en el ámbito del proyecto.
- Determinar los impactos ambientales que pueda generar el proyecto durante las etapas de planificación, construcción y operación.
- Establecer un Plan de Manejo Ambiental, que conlleve a la ejecución de acciones preventivas y correctivas, de monitoreo ambiental, de educación y capacitación ambiental y la implementación de un programa de contingencias.
- Incorporar en el expediente técnico definitivo, las partidas presupuestales que son consideradas en el Plan de Manejo Ambiental.

El estudio de impacto ambiental abarcara los siguientes puntos

Marco Político, Legal y Administrativo:

Descripción de los reglamentos y normas pertinentes que rigen la evaluación ambiental. Consecuentemente el estudio de evaluación de impacto ambiental se ejecutará de conformidad a las leyes, reglamentos y normas vigentes.

Descripción del Medio Ambiente

Recopilación, evaluación, organización e interpretación de la información requerida en línea de base sobre los rasgos del ambiente a ser evaluados. Se organizará en tres secciones: medio físico, medio biológico (este aspecto se limitará al análisis de la vegetación de recubrimiento, arbórea y arbustiva) y medio sociocultural. Dentro de este último se incluirá descripción de las características socioeconómicas, población y estructura económica.

Área de Estudio:

Especificación de los límites de intervención y área de influencia en la que se realizará la evaluación ambiental. Aspectos colaterales de tránsito que mejorarán o afectarán tanto en las fases de construcción como de operación del proyecto.

Descripción del Proyecto:

Descripción breve de las partes del proyecto.

Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto:

En ésta partida distinguir entre los impactos significativos, positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos, de largo alcance, temporales; magnitud, extensión, probabilidad de ocurrencia y reversibilidad u otros. Donde sea posible, describir cuantitativamente los impactos, indicándose los beneficios ambientales. Definir la calidad y cantidad de la información, explicando las deficiencias de información. Identificación de los estudios complementarios necesarios de ejecución. Se pondrá especial énfasis en el análisis del impacto vial y lo que esto significará en la cuantificación de las emisiones totales de los vehículos que operarán en el área del proyecto y entorno de influencia.

Evaluación de los impactos:

Que se generarán, así como las medidas de mitigación correspondientes.

Elaboración del plan de manejo

Para atenuar los impactos negativos tanto en fase de construcción como de operación del proyecto. Recomendar las medidas factibles y costo efectivos para evitar o reducir los impactos negativos significativos hacia niveles aceptables. Considerar la compensación de los impactos que no puedan ser atenuados.

3.5. DISEÑO DE PAVIMENTO

Diseño del Pavimento para las calzadas

Sobre la base de cumplir con los parámetros bajo los cuales se otorgó la viabilidad al estudio de Pre inversión a nivel de perfil, el cual es a su vez una condición contractual, se intervendrá en el pavimento efectuando reparaciones localizadas en las zonas falladas. Ello pasa por aceptar que la vida de esa intervención será sensiblemente menor a la que se tendría en caso de construir un pavimento nuevo. En las zonas en que el pavimento es del tipo mixto, es de esperar que luego de un plazo relativamente corto se produzca en la superficie superior el reflejo de las juntas de la losa de concreto inferior.

El diseño adoptado entonces establece la siguiente estructura del pavimento para las intervenciones localizadas en zonas falladas:

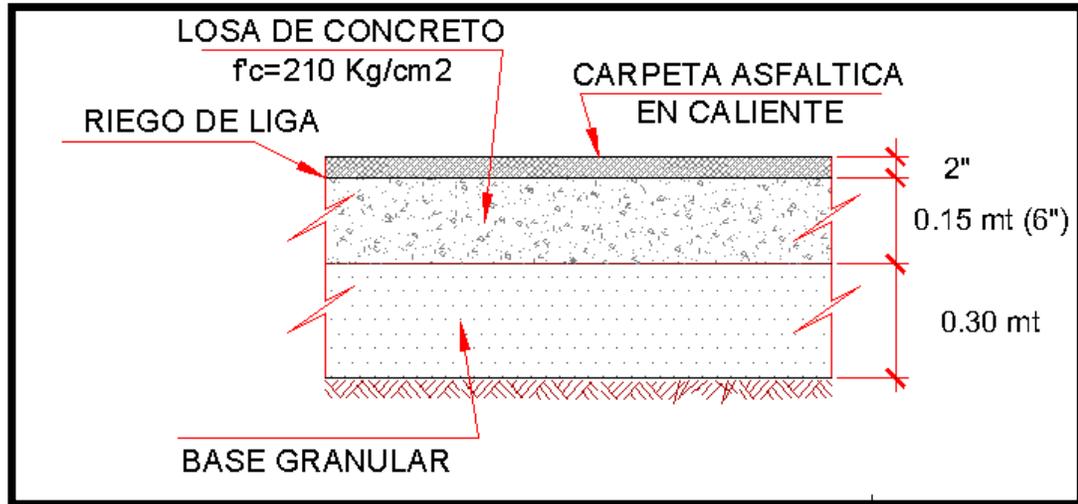
Para las zonas con Pavimento Mixto:

- a) Una base granular de 20 cms.
- b) Una losa de concreto de 210 Kg/cm² y 15 cms de espesor.
- c) Una superficie de rodadura constituida por una carpeta asfáltica superior de 2 pulgadas de espesor.

Para las zonas con Pavimento Flexible:

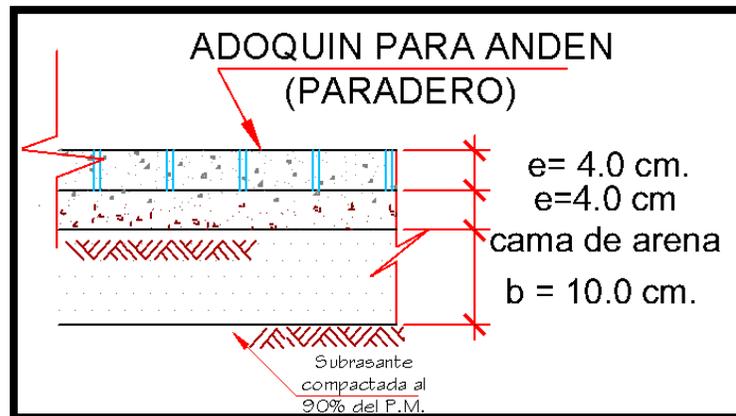
- a) Una base granular de 30 cms.
- b) Una superficie de rodadura constituida por doble capa de carpeta asfáltica de 2 pulgadas de espesor, la misma que a juicio del constructor podrá ejecutarse como una sola capa de 3" de espesor.

Gráfico 2: Estructura del Pavimento Mixto



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Estructura del pavimento para Veredas



Fuente: Elaboración propia

3.5.1. Procesos Constructivos:

- Obras provisionales

Esta partida corresponde a los trabajos previos y necesarios para el inicio de la obra

- Movilización de maquinarias y herramientas para la obra

Los trabajos se realizaron por el contratista, trasportando los equipos, herramientas y el personal para mano de obra, para poder realizar todos los trabajos de la obra.

Gráfico 4: Movilización de maquinarias



- Mantenimiento del tránsito temporal y seguridad vial de obras

El trabajo se realizó implantando señalización vial en la zona de desvíos, de igual se cumplió con la colocación de bastones guía sobre los sardineles para que en las noches los conductores tengan una mayor orientación en las curvas de la calzada, también se colocaron las mallas para la seguridad peatonal y vehicular.

Gráfico 5: Seguridad vial en la obra



- Caseta de guardianía provisional de obra
En esta partida se utilizó un caseta de guardianía pre-fabricada, el que estaba siendo alquilada y pagada mensualmente
- Almacén, oficina y vestuario provisional de obra
En esta partida también se utilizó material pre-fabricado y alquilado
- Seguridad y salud
En esta partida se implementó un plan de seguridad y salud en el trabajo, que fue realizado por el residente de obra. Dando charlas al personal y mano de obra semanalmente e inspeccionado por el mismo.

Gráfico 6: Implementación de EPPs. Para los obreros



- Demolición de veredas y bermas existentes:

Para realizar esta partida, antes se debió hacer un trazo y replanteo del lugar de trabajo por el topógrafo, seguidamente pasa por el lugar las cortadoras, y finalmente utilizamos el martillo de la retroexcavadora, demoliendo las bermas y veredas existentes del lugar de trabajo, después el material sobrante será eliminado con la ayuda de un volquete.

Se demolió todas veredas en mal existentes de la obra, teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores y las personas que transitan por el lugar.

Gráfico 7: Demoliciones de veredas existentes



- Conformación y compactación para veredas

Es el volumen de material granular necesario para rellenar hasta el nivel de subrasante, para luego compactarlas con equipo liviano.

Se utilizó afirmado traídos de una cantera cercana.

Gráfico 8: Conformación y compactación para veredas



- Base granular de E=10cm

Esta partida consiste en una capa de afirmado de espesor 10 cm debiendo esta ser compactada y cuyo CBR no debe ser menor al 80% compuesta por granos o segmentos fragmentados.

Gráfico 9: Base granular para veredas e: 10 cm



- Veredas con adoquinado de concreto

Antes de realizar este trabajo se debe hacer la demolición, la limpieza del terreno, la compactación a nivel se sub-rasante y la base granular después de eso se precede al tendido de una cama de área con un espesor de 4cm y después colocar los adoquines de concreto.

Gráfico 10: Adoquinado en veredas



- Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para sardineles

Los sardineles serán de 10cm de ancho, 40cm de alto, siendo este enterrado 10 cm.

Primeramente se realiza el encofrado para el sardinel y después se procederá a vaciar el concreto monóticamente.

El concreto para la estructura fue prefabricado traídas del lugar de fábrica y vaciadas con la ayuda el chute y varios buguis o también llamados carretillas

Gráfico 11: sardineles de concreto



- Conformación de base granular E: 30 cm para pavimento

Esta partida consiste en una capa de material granular compuesta por grava o piedra fracturada, el material será colocado y extendido sobre la superficie preparada en un volumen apropiado para después sea compactada hasta por lo menos el 95% de la densidad obtenida por la prueba Proctor Modificado AASHTO T-180

Gráfico 12: excavación para base granular



- Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Sobre el terreno de la base compactado y aprobado se verterá el concreto de espesor 15 cm uniforme y paralelo a la superficie terminada, se utilizó concreto pre-mezclado y su composición de piedra chancada 3/4"

Gráfico 13: concreto pre-mezclado para bermas de estacionamiento



Gráfico 14: Concreto pre-mezclado para pavimento mixto



- Riego de liga

Se suministró material bituminoso a la base de concreto, de modo que este se ligue con la nueva capa de mezcla asfáltica.

Gráfico 15: riego de liga para pavimento mixto



- Carpeta asfáltica en caliente de 2”

Esta partida comprende en suministrar una capa de asfalto caliente sobre la base debidamente preparada con anterioridad, de acuerdo a las especificaciones técnicas y con conformidad de los planos, alineamientos, pendientes o como lo ha ordenado el ingeniero supervisor.

Esta partida se realizó con un subcontrato para realizar todas las partidas de asfalto en caliente incluido el riego de liga.

Gráfico 16: Carpeta Asfáltica e= 2"



3.6. Cambios y Modificaciones que se realizaron en la obra

1. Debido a la no compatibilización de los planos con el área de trabajo se hizo modificaciones, lo cual fue autorizado por el supervisor y el residente de obra. Debido a esto se redujo el área de bermas, y a su vez el aumento del área de adoquinado en veredas
 - Metrado de adoquinado en veredas del expediente: 1,790.03 m²
 - Metrado de adoquinado en veredas construido: 2492.16 m²
 - Metrado de bermas para estacionamiento del expediente: 1201.89 m²
 - Metrado de bermas para estacionamiento construido: 1009.59 m²
2. En la partida de sardinel de jardinería, debido a que los arboles eran muy grandes, el sardinel para jardinería aumento de dimensión en los arboles grandes, y se compenso no construyéndolas en otras partes donde no existía área verde.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron son:

- Se construyó un total de Adoquinado en veredas en toda la obra. Con un metrado total de 2492.16 m²

Gráfico 17: trabajos terminados en veredas



- Se construyó un total de sardineles de Confinamiento en veredas. Con un metrado de 67.88 m³

Gráfico 18: Trabajos terminados de sardineles



- Trabajos terminados en sardinel para jardinería con un metrado total de 14.35 m³

Gráfico 19: Trabajos terminados de sardinel en jardinería



- Rampas de Concreto: 12.73 m³

Gráfico 20: Rampa de concreto F'c: 210 Kg/m² para acceso de peatones



- Junta de construcción c/teknoport: 17.94 m²
- Juntas elastomérica: 279.00 u
- Pavimento rígido e = 15 cm: 1,511.42 m²

Gráfico 21: Vaciado de concreto F'c: 210kg/cm2



- Carpeta asfáltica en caliente de 2":1,511.42m2

Gráfico 22: carpeta asfáltica para berma de estacionamiento



- Pintura: 753.80 m2
- Nivelación y reposición de tapas de registro en veredas: 110.00 u
- Nivelación de buzones en general: 14.00 u

Gráfico 23: nivelación de buzón de agua



- Tableros eléctricos para control de faroles: 2 u

Gráfico 24: Colocación de tablero para control eléctrica de faroles



- Postes con dos faroles de iluminación: 48.00m
- Colocación de postes de señalización 18.00 u

Además se tiene:

- Prueba de densidad de campo : 15.00 Unid.
- Ensayo proctor mod. : 2.00 Unid.
- Prueba de resistencia a la comp. : 45.00 Unid.
- Mitigación del medio ambiente : 1.00 Unid.

CONCLUSIONES

- El proyecto Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Avenida Nicolás de Piérola, Distrito de Barranco – Lima”, permitirá una mejor circulación de toda clase de vehículos, particulares y de servicio público y también mejorar el caos vehicular que existe en barranco.
- El proyecto permitirá mejorar y recuperar el ornato de barranco, elevando el nivel de vida y confort de los vecinos.
- El proyecto también facilitara el tránsito de los peatones y sus accesos a las instalaciones colindantes gracias a la creación de rampas, que anteriormente no existían, generando seguridad.
- Del estudio de impacto ambiental se concluye que existen impactos negativos de una baja magnitud y de duración corta, teniendo como consecuencia de significancia baja. Esto debido a que todos o la gran mayoría de impactos negativos solo se presentan durante la construcción de la obra y son de fácil solución.
- El proyecto se realizó en los plazos pactados y resueltos todas las observaciones según el contrato.
- Se concluye que con el estudio realizado, la mejor alternativa y más eficiente sería el pavimento mixto con una carpeta asfáltica en caliente.

RECOMENDACIONES:

- Es recomendable realizar un buen estudio de suelos del terreno de fundación del pavimento, para evitar el deterioro prematuro y evitar alguna falla o asentamiento del terreno de fundación
- Se recomienda que los vaciados de concreto para la obra, se realicen por la mañana u horas muy tempranas, para así evitar el tráfico y congestión vehicular y de las personas
- Se recomienda realizar una buena señalización vehicular y peatonal al momento de realizar los trabajos con maquinaria pesada, para evitar toda clase de accidentes a los obreros, los vecinos o personas ajenas a la obra.
- Es importante y necesario que las empresas y autoridades prestadoras del servicio de agua, teléfono y energía eléctrica programen y coordinen sus actividades, para así evitar la destrucción o rotura de un pavimento nuevo, ya que al ser realizado estas el pavimento no quedara igual y no tendrá un buen desempeño a lo largo de su vida útil.
- Se recomienda que las empresas encargadas del mantenimiento de las vías pavimentadas lo realicen en forma periódica, sin esperar el deterioro total del pavimento

FUENTES DE INFORMACIÓN

318, C. A. (enero de 2005). *Requisitos de Reglamento para concreto estructural* . Obtenido de http://www.inti.gov.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf

Edificaciones, R. N. (9 de junio de 2006). *Instituto de la construccion y gerencia* . Obtenido de <http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>

Edificaciones, R. N. (2009). *Instituto de la construccion y gerencia*. Obtenido de <http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>

ferrocarriles, D. g. (agosto de 2008). *glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Obtenido de http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/glosario_final_con_RM.pdf

nacional, p. (agosto de 2008). *glosario de terminos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. Obtenido de http://www.proviasnac.gob.pe/Archivos/file/glosario_final_con_RM.pdf

Suelos-FIC-UNI, D. d. (s.f.). *civilgeeks*. Obtenido de www.cismid-uni.org