

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**"ESTUDIO DEFINITIVO A NIVEL DE
EJECUCIÓN DEL CAMINO VECINAL
CALZADA - SECTOR POTRERILLO
TRAMO: KM 0+000 - KM 2+920"**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL
TITULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO CIVIL

POR:

BACHILLER : JUAN MIGUEL PONCE TORRES

ASESOR : ING. WILTON CELIS ANGULO

MORALES - PERU

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**“ESTUDIO DEFINITIVO A NIVEL DE
EJECUCION DEL CAMINO VECINAL
CALZADA – SECTOR POTRERILLO
TRAMO: KM 0+000 – KM 2+920”**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE**

INGENIERO CIVIL

POR:

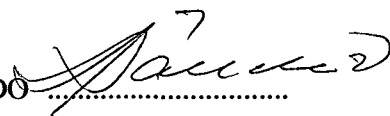
BACHILLER: JUAN MIGUEL PONCE TORRES

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL HONORABLE JURADO:

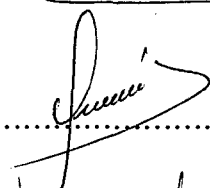
PRESIDENTE : ING° Mg. RUBEN DEL AGUILA PANDURO



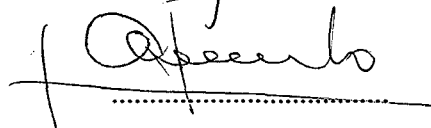
SECRETARIO : ING° VICTOR HUGO SÁNCHEZ MERCADO



MIEMBRO : ING° VÍCTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA



ASESOR : ING° WILTON CELIS ANGULO



DEDICATORIA

A Dios:

Porque siempre estuvo y está conmigo en todo momento y lugar, ayudándome a salvar cualquier obstáculo que se presenta en el camino de mi vida.

A mis Padres:

Wilder Miguel y Areli, quienes siempre me inculcaron la lucha y sacrificio cuando se quiere lograr y ser algo en la vida, les agradezco con todo mi corazón por todo su apoyo brindado por ayudar a realizarme como persona y profesional para así lograr uno de mis anhelos más preciados.

A mis hermanos y familiares:

Wilder, Yunelly, mi primo: Vidal, y a mi tío Eleuterio, por apoyarme, soportarme y tolerarme en todo momento y muy en especial a mis queridos abuelitos Teodoro y Andrea que en paz descansen, y que en el lugar donde se encuentren que Dios los guarde en su gloria.

JUAN MIGUEL PONCE TORRES

AGRADECIMIENTO

- Al Ing°. Wilton Celis Angulo, Asesor de la presente Tesis, quien no dudó en compartir su experiencia laboral, brindar su ayuda y facilitar la información necesaria, para lograr el presente objetivo.

- A los Ingenieros de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín, mi más sincero agradecimiento por sus valiosas enseñanzas impartidas como parte de mi formación profesional.

- A mis amigos: Jose Ronal, Marlon Rene, Raul, Anthony, Emerson, y muchos más, quienes de alguna manera me apoyaron durante mi época universitaria, en quienes siempre confiaré y los tendré presente. Así mismo va el agradecimiento a todos los compañeros de la Universidad que impartieron clases con mi persona en dicho centro de estudios, gracias.

PRESENTACION

El presente trabajo de Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, se ha desarrollado con la finalidad de efectuar un aporte técnico-científico para contribuir a resolver un problema de transitabilidad de una vía, que al ser ejecutado permitirá contar con un Camino Vecinal que coadyuvará al desarrollo socioeconómico de la población beneficiada.

La investigación es de tipo aplicada y se ha llevado a cabo por la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Nacional de San Martín, desarrollando el proyecto en el Distrito de Calzada, Provincia de Moyobamba en la Región San Martín. Este trabajo se ha desarrollado aplicando sobre el terreno las teorías y normas existentes de topografía, mecánica de suelos, impacto ambiental, hidrología, drenaje vial, concreto y otros afines, y que han permitido contar con el estudio definitivo del Camino vecinal Calzada-Sector Potrerillo, Tramo Km 0+000 Km 2+920.

Los resultados evidencian a todas luces que es posible lograr, a partir de la correcta aplicación de las teorías, estudios y resultados contundentes, que luego del análisis mesurado pueden ser presentados en forma de proyecto definitivo, evaluando su factibilidad en todo su contexto, optimizando su vialidad.

Este estudio definitivo realizado a nivel de ejecución del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo, Tramo Km 0+000 – Km 2+920, en la práctica es un proyecto factible de ejecutar, poniéndolo a disposición de la Municipalidad Distrital de Calzada, para tramitar su financiamiento y ejecución, haciendo posible que la Universidad Nacional de San Martín ejecute su aporte a favor de la sociedad Sanmartinense.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	li
PRESENTACION	lii
INDICE	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades	1
1.2 Orientación Preliminar Orientando la Investigación	1
1.3 Aspectos Generales del Estudio	2
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Objetivos y Metas	9
2.3 Características Socio-Económicas	9
2.4 Situación Actual del Proyecto	11
2.5 Características Geométricas	12
2.6 Exploración de Canteras	17
2.7 Drenaje	18
2.8 Hipótesis	19
2.9 Sistemas de Variables	19
2.10 Definición de Términos	19
2.11 Costo y Plazo de Ejecución del Proyecto	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1 Materiales	21
3.2 Metodología de la Investigación	22
3.2.1 Metodología	22
3.3 Análisis e Interpretación de Datos y Resultados	22
3.3.1 Diseño Geométrico	23
3.3.2 Sección Transversal	27
IV. RESULTADOS	30
4.1 Memoria Descriptiva	30
4.2 Estudio de Suelos	33

4.3	Estudio de Canteras y Fuentes de Agua	37
4.4	Diseño de Pavimentos a Nivel de Afirmado	39
4.5	Estudio de Impacto Ambiental	47
4.6	Drenajes y Obras de Arte	64
4.7	Obras de Señalización	65
4.8	Metrados	65
4.9	Análisis de Precios Unitarios	65
4.10	Presupuesto de Obra	66
4.11	Programación de Obra	66
4.12	Especificaciones Técnicas	66
V.	ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	104
5.1	Estudio socioeconómico	104
5.2	Estudios de Ingeniería	104
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
3.1	Conclusiones	107
3.2	Recomendaciones	108
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIA	107
6.1	Referencias Bibliográficas	107
6.2	Bibliografía	108
VIII.	ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N° 01	Características Básicas para la Superficie de Rodadura de las Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito
CUADRO N° 3.1.2	Distancia de Visibilidad de Adelantamiento
CUADRO N° 3.2.6.1	Fricción Transversal Máxima en Curvas
CUADRO N° 3.2.6.1b	Radios Mínimos y Peraltes Máximos
CUADRO N° 3.2.7	Sobreechancho de la Calzada en Curvas Circulares (m) (Calzada de dos Carriles de Circulación).
CUADRO N° 3.3.3	Pendientes Máximas.
CUADRO N° 3.5.1.a	Ancho Mínimo deseable de la Calzada en Tangente (en metros)

ÍNDICE DE PLANOS

1.	Plano Clave	C - 01
2.	Plano de Planta – Perfil Longitudinal	PP - 01
3.	Plano de Planta – Perfil Longitudinal	PP - 02
4.	Plano de Planta – Perfil Longitudinal	PP - 03
5.	Plano de Secciones Transversales	ST - 01
6.	Plano de Secciones Transversales	ST - 02
7.	Plano de Secciones Transversales	ST - 03
8.	Plano de Obras de Arte	A - 01
9.	Plano de Hitos Kilométricos	SI - 02

ESTUDIO DEFINITIVO A NIVEL DE EJECUCION DEL CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO

TRAMO KM 00+000 - KM 2+920

**DISTRITO CALZADA - PROVINCIA DE MOYOBAMBA - DEPARTAMENTO DE
SAN MARTIN**

I. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

El presente trabajo de tesis, se desarrolla en la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Nacional de San Martín como contribución a la sociedad, debido a la problemática vial de nuestra región San Martín, y los pueblos que requieren desarrollarse

El aporte consiste en formular una propuesta técnica para apoyar al desarrollo de estos pueblos, y al mismo tiempo poner a disposición de la Universidad una investigación que servirá como base para futuros proyectos de desarrollo.

1.2 EXPLORACIÓN PRELIMINAR ORIENTANDO LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad el país busca un desarrollo integral en base a la eficiencia y calidad de servicios, garantizando para ello la seguridad a los inversionistas privados a fin de facilitar las condiciones de invertir en todos los campos de la actividad económica, y por tanto, la región San Martín no esta ajena a esta realidad, por lo que es necesario e imprescindible estar acorde a la dinámica de desarrollo a fin de no quedarnos marginados, social, cultural y económicamente, y siempre estar a la vanguardia de los cambios estructurales que sufre el país en su conjunto.

El desarrollo de una nación depende en gran medida, de la extensión y el estado de su red vial. Los caminos y las carreteras condicionan a la capacidad y velocidad de movilización de personas y mercaderías, aspectos que repercuten directamente en el progreso social, político y económico.

En la región San Martín, es necesario un plan de desarrollo de la red vial tanto en las carreteras de carácter nacional así como las carreteras del sistema departamental y

vecinal; para que integren la unidad del país, de manera que los pueblos interconectados por la red vial, puedan satisfacer sus necesidades de consumo, además de elevar el nivel social, cultural y económico de sus habitantes.

En nuestra región se puede apreciar que aun existen distritos, centros poblados que no cuentan con sus carreteras y en el mejor de los casos si existen estas, en su mayor parte son caminos vecinales que se encuentran en malas condiciones y que no cumplen con las condiciones mínimas para un eficiente servicio.

Entendiendo así la trascendental importancia de las redes viales y frente a la imperiosa necesidad de contar con un sistema vial eficiente que genere progreso y bienestar social, se ha elaborado el presente trabajo de tesis, denominado **“ESTUDIO DEFINITIVO A NIVEL DE EJECUCION DEL CAMINO VECINAL CALZADA-SECTOR POTRERILLO, TRAMO KM 00+000-KM 2+920**

1.3 ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.3.1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

La presente vía se ubica en el Distrito de Calzada de la Provincia de Moyobamba, en el Departamento de San Martín, a una Altitud de 786 m.s.n.m., en una Longitud Sur de 06° 01' 40" y Longitud Oeste de 77° 03' 30"

El Tramo del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo, se inicia en el Distrito de Calzada en la Intersección del Jr. Benavides con el Jr. La Unión. El Tramo abarca las progresivas Km 0+000 (Distrito de Calzada) al Km 2+920 (Sector Potrerillo) del caserío San Francisco del Pajonal.

1.3.1.2 VIAS DE ACCESO

Como principal vía de acceso, se tiene la Carretera Arq° Fernando Belaúnde Terry, que une la ciudad de Tarapoto-Moyobamba - Rioja -Chiclayo; como vía secundaria existe la carretera de

ingreso o de penetración de la localidad de Calzada al Caserío San Francisco del Pajonal:

Tarapoto – Moyabamba – Calzada	117.00 Kms.
Calzada – Sector Potrerillo	2.92 Kms.

1.3.1.3 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Temperatura: En la estación de Moyobamba, la temperatura media anual es de 23.16°C, variando a lo largo del año de 23.31°C en abril a 22.66°C en julio, la temperatura máxima tiene una media anual de 29.11°C, con valores extremos de 29.68°C en octubre y 28.63°C en enero; la temperatura mínima tiene un valor medio anual de 16.94°C oscilando entre 17.60°C en abril y 16.23°C en julio.

Precipitación: En la estación de Moyobamba, la precipitación media anual es de 1,338.48 mm, variando a lo largo del año de 185.20 mm en marzo a 56.91 mm en julio; la precipitación máxima tiene una media anual de 231.90mm, con valores extremos de 375.26 mm en marzo y 145.7 mm en julio; la precipitación mínima tiene un valor medio anual de 444.80 mm.

Humedad relativa: En la estación Moyobamba, la humedad relativa media anual alcanza un valor de 81.38 %, variando entre una máxima de 84.20 % en marzo, y una mínima de 80% en Agosto.

Nubosidad: En la estación Moyobamba, la nubosidad promedio anual tiene un valor de 5.94 octavas en marzo, y una mínima de 5.00 octavas en julio.

Evaporación: En la estación de Moyobamba, la evaporación total anual llega a 601.91 mm alcanzando la máxima mensual un valor de 39.11 mm en diciembre y un mínimo de 30.55 en Febrero.

Altitud: El área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 850.00 msnm.

1.3.1.4 SITUACION ACTUAL DE LA VIA

En la actualidad el Camino Vecinal que une las localidades de Calzada-San Francisco del Pajonal (Sector Potrerillo), es solo transitable en épocas de verano, debido a las características plásticas de la sub rasante, así como carecer de un drenaje pluvial adecuado, hace difícil el tránsito en esta vía, sobre todo en temporada de alta pluviosidad.

A lo largo de su recorrido, la vía cuenta con tres alcantarillas TMC de diámetro 36" que requieren limpieza para que cumplan con su finalidad y están ubicadas en las progresivas 01 + 290, 01 + 820, 02 + 505.

La presente vía se ubica en el Distrito de Calzada de la Provincia de Moyobamba, en el Departamento de San Martín, a una Altitud de 786 m.s.n.m., en una Longitud Sur de 06° 01' 40" y Longitud Oeste de 77° 03' 30"

El Tramo del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo, se inicia en el Distrito de Calzada en la Intersección del Jr. Benavides con el Jr. La Unión. El Tramo abarca las progresivas Km 0+000 (en el Distrito de Calzada) al Km 2 + 920 (Sector Potrerillo) del caserío San Francisco del Pajonal.

1.3.1.5 ÁREA DE INFLUENCIA

Con la realización de este proyecto de tesis y posterior ejecución física, se verán influenciados en su desarrollo, socioeconómico y cultural, el Distrito de Calzada y los Caseríos de San Francisco de Pajonal, Faustino Maldonado, Santa Rosa de Bajo Tangumí y San Juan de Tangumí.

1.3.1.6 VÍAS DE ACCESO

El acceso a esta vía es partiendo de Tarapoto hacia Moyabamba y de ahí hacia la localidad de Calzada, tomando como inicio la intersección de los Jirones: Unión con Benavides en Calzada

1.3.1.7 POBLACIÓN BENEFICIADA

Los beneficiados directos con la ejecución física esta investigación; son los pobladores de las localidades de Distrito de Calzada y los Caseríos de San Francisco de Pajonal, Faustino Maldonado, Santa Rosa de Bajo Tangumí y San Juan de Tangumí, que son aproximadamente 1200 familias.

1.3.1.8 CONDICIONES ECONÓMICAS

La población de San Francisco de Pajonal, actualmente vive en estado de extrema pobreza y su actividad principal es la producción agropecuaria.

II MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a) Antecedentes y Formulación del Problema

Las vías de comunicación terrestre son requisitos indispensables para la realización de las principales actividades humanas y para el desarrollo de los pueblos.

En el Departamento de San Martín, como en todas las regiones de nuestro territorio, uno de los grandes problemas que atrasa el desarrollo integral, es entre otros, principalmente la falta y la intransitabilidad de las vías de comunicación, lo que impide el desarrollo de los pueblos.

Además el tramo de carretera existente entre los poblados de Calzada y el Sector Potrerillo (San Francisco del Pajonal), presenta en la actualidad problemas de deslizamiento en las zonas que existe deforestación sobre la plataforma de rodadura, esto debido a la estratigrafía del suelo, la cual tiene fallas geológicas debido a que la napa freática humedece constantemente el terreno de fundación lo cual permite la socavación del suelo, razón por la cual siempre tiende a deslizarse.

Los pobladores de las localidades de Calzada y San Francisco del Pajonal tienen la necesidad de contar con una vía de acceso rápida, que pueda integrarse con la carretera Fernando Belaunde Terry, y por ende con los principales mercados para comercializar sus productos y elevar cuantitativamente el comercio y el movimiento económico de la zona en estudio. Esto me motivó a presentar el proyecto de tesis titulado: **“Estudio Definitivo a nivel de ejecución del Camino Vecinal Calzada Sector Potrerillo Tramo: Km 0+000-Km 2+920”**, para el beneficio económico de los pobladores de Calzada y Sector Potrerillo que se sienten aislados de la red vial principal. ¿En qué medida los pobladores de Calzada y Sector

Potrerrillo elevarán su movimiento socio-económico, con la construcción de la carretera Calzada-Sector Potrerrillo.

La Municipalidad Distrital de Calzada dentro del Programa de Inversiones del año de 2010, ha contemplado la ejecución de los Estudios Definitivos del Mejoramiento del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerrillo del Departamento de San Martín. Para tal fin, se realizó la Elaboración del Estudio del Mejoramiento del tramo: Calzada-Sector Potrerrillo, en una longitud total de 2+920 Kms.

El estudio de Mejoramiento tiene por finalidad mejorar el Camino Vecinal que une al Distrito de Calzada, con el Caserío de San Francisco del Pajonal. El mejoramiento de esta importante vía carrozable permitirá facilitar el tránsito vehicular de la zona, propiciando el desarrollo de los pueblos involucrados, a través de la cual, los pequeños y medianos agricultores, madereros o ganaderos podrán trasladar sus productos hacia los mercados de comercialización en cualquier época del año con la mayor facilidad del caso.

El Estudio de Mecánica de Suelos se realizó en Tarapoto, así como se indica en el párrafo correspondiente al estudio de suelos. El Estudio comprendió básicamente en una investigación de campo a lo largo del eje del trazo de la carretera, donde se ha realizado calicatas o pozos exploratorios cada 500 mts. de distancia, con profundidades que fluctúan entre 0.00 y 1.20 mts. (ver detalle en el resumen del estudio de suelos)

b) Justificación e Importancia

La presente Investigación se encuentra justificada por lo siguiente:

Bien sabemos que el transporte es una de las principales actividades que integra a los pueblos y logra el desarrollo Socio-Económico cumpliendo principalmente los siguientes roles.

Apoyo al Proceso Productivo.- Integrando los centros de producción con las principales mercado de abastos, posibilitando la comercialización interna y externa.

Servicios a la Población.- Facilitando a las personas su acceso a los servicios sociales culturales y Centros de Comercialización.

Integración Interna.- Interconectando los diferentes espacios socio-económicos en base al establecimiento de la infraestructura vial de manera de incorporar zonas de fronteras económicas insuficientemente desarrolladas a la economía nacional.

En la jurisdicción del Centro poblado de San Francisco de Pajonal existen recursos naturales y culturales que posibilitan el desarrollo de actividades de eco-turismo, en un paisaje de belleza natural, con bosques primarios que albergan una gran biodiversidad de flora y fauna.

Entendida así la trascendental importancia de las redes viales y dadas las condiciones socio-económicas actuales de las Localidades: Calzada, San Francisco de Pajonal debido a que entre otros factores no cuenta con una carretera de acceso rápida, que le permita lograr su desarrollo integral esta debidamente Justificado la materialización del presente Proyecto de Tesis

c) Definición del Problema

Los poblados de Calzada y San Francisco de Pajonal por años han tratado de lograr su desarrollo Socio-Económico, y uno de los problemas que afrontan los pobladores de las mencionadas localidades, es la intransitabilidad de la carretera de acceso que les permita comercializar sus productos agrícolas con los principales mercados de abastos de una forma rápida. Por lo tanto es de vital importancia el mejoramiento de la carretera que integre los pueblos de Calzada y San Francisco de Pajonal con las red vial principal Arqº Fernando Belaúnde Terry, para que logren desarrollar sus objetivos socio-económicos ansiados y postergados.

d) Limitaciones

Constituyen limitaciones para la ejecución del determinado Proyecto el respeto al derecho de vía por parte de los agricultores ya que existen sembríos a lo largo del trazo y esto dificulta al normal desarrollo del proyecto

Las precipitaciones son muy constantes y ello ocasiona que los trabajos de campo se atrasen.

2.2 OBJETIVOS Y METAS

Objetivo General

Realizar el Estudio Definitivo del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo Tramo Km 0+000 al Km 2+920, con la correcta aplicación de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras preferentemente adaptada a nuestra región, y justificar la solución adoptada sobre la base de un criterio técnico y económico en una longitud 2.92 Km.

Objetivo específico

- Contribuir al mejoramiento y expansión de la Red Vial de la Región y por ende del País que tiene como fundamental planteamiento el desarrollo integral de nuestra patria, fomentando la intercomunicación entre los pueblos.
- Propiciar el Desarrollo Socio - Económico y cultural de las Comunidades que se encuentran en el Área de influencia del Proyecto.
- Contribuir al mejoramiento del nivel de vida de los beneficiarios considerando que el presente Proyecto constituye una de las acciones de desarrollo que anhelan las comunidades de la zona.
- Acceso fácil a los paisajes naturales y así desarrollar el eco-turismo de las localidades que comprenden dicho estudio.
- Facilitar el acceso a los Técnicos y Profesionales de diferentes Centros e Instituciones interesados en labores de desarrollo y capacitación.
- Integrar Territorialmente al país la zona del proyecto.
- Contribuir a la reactivación y modernización del sector agrario.
- Reducir los costos de transporte, tanto de carga como de pasajeros.
- Generar empleo temporal, a través de la ejecución de la obra.

Metas

Mejoramiento de 02.920 Km. de vía a nivel de afirmado.

Construcción de 02 alcantarillas TMC de diámetro 24"

2.3 CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS

2.3.1 POBLACION

La población total del ámbito de influencia de la carretera es de 5,300 habitantes (Fuente: Municipalidad Distrital de Calzada), distribuidos como sigue:

- Distrito de Calzada 2580 Habitantes
- Caserío de San Francisco del Pajonal 750 Habitantes
- Caserío de Faustino Maldonado 640 Habitantes
- Caserío de Santa Rosa de Bajo Tangumí 500 Habitantes
- Caserío San Juan de Tangumi 830 Habitantes

En el Distrito de Calzada tiene una **Tasa de Crecimiento Promedio Anual de 2.00 % con respecto al período 1993-2007** (Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática)

En cuanto al movimiento emigratorio, este proceso se da en 2 sentidos: el flujo emigratorio interno que está definido, principalmente desde las ciudades a las áreas rurales del interior del departamento, y el flujo emigratorio externo o extra departamental, con las principales ciudades como son: Lima, Chiclayo, Lambayeque, Trujillo, Cajamarca y Amazonas.

2.3.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES Y NIVELES DE VIDA

En la zona de influencia del proyecto correspondiente al Sector Potrerillo (Caserío San Francisco del Pajonal), la actividad principal es la producción agropecuaria, la cual está destinada al autoconsumo en mayor proporción, y al intercambio, con las limitaciones en el flujo de transporte para la comercialización externa. Los principales productos agropecuarios en orden de importancia son:

Agrícolas: Café, arroz, plátano, maíz.

Pecuarias: Vacunos, caprinos, equinos y animales menores.

Los productos agropecuarios que se comercializan en el mercado regional son de un número reducido de personas que poseen mayor cantidad de tierras, ganados y que el volumen de producción les permite cubrir los costos altos de transporte que implica evacuar sus productos hacia el mercado local; sin embargo la mayoría produce sólo para el autoconsumo; el intercambio de sus productos mediante el trueque y un mínimo volumen de comercialización debido a la carencia de una carretera transitable que les facilite evacuar a bajo costo su producción hacia los mercados de consumo, situación que será superada al ejecutarse el presente proyecto

Sobre estructura y composición de las clases sociales, éstas se hallan en función con la propiedad de los medios de producción, el empleo y el ingreso, que deviene de un determinado nivel de vida, como acceso a las necesidades básicas de la población

2.4 SITUACION ACTUAL DEL AREA DEL PROYECTO

2.4.1 INFORMACION BASICA Y CRITERIOS DE DISEÑO

Las características del proyecto influyen en la capacidad y eficiencia, en la seguridad del funcionamiento y en la aceptabilidad social por parte de los usuarios. El objetivo del diseño, es el de crear una carretera de tipo apropiado, con dimensiones y características de alineamientos tales que la capacidad resultante sea equilibrada y económica.

Los elementos del proyecto están sujetos a controles y criterios determinados por los siguientes factores:

- La clasificación funcional
- Capacidad y composición del tránsito.
- Velocidad de proyecto.
- Topografía
- Costo
- Percepción sensible de los usuarios
- Características de los vehículos.
- Seguridad
- Aspecto social y ambiental.

2.4.2 CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS.

2.4.2.1 SEGÚN JURISPRUDENCIA:

El presente proyecto corresponde al Sistema Vecinal de carreteras, dentro de la siguiente clasificación:

- Sistema Nacional
- Sistema Departamental
- Sistema Vecinal

2.4.2.2 SEGÚN EL SERVICIO

A pesar que las Normas peruanas para Diseño de Carreteras no considera una sub clasificación de los Caminos Vecinales, la Oficina de Asesoría Técnica del Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha emitido el proyecto de Normas para el Diseño de Caminos Vecinales que complementa a las Normas Viales vigentes con el propósito de lograr un

aprovechamiento más racional de las inversiones. A continuación se detalla la subclasificación de los caminos vecinales, según la cual se considera al presente proyecto como un Camino Vecinal tipo CV-3

- Camino CV-1 tráfico de diseño con un IMD entre 100 y 200 veh/día
- Camino CV-2 tráfico de diseño con un IMD entre 30 y 100 veh/día
- Camino CV-3 tráfico de diseño con un IMD hasta 30 veh/día.
- Trochas carrozables - Sin IMD definido.

2.4.3 DERECHO DE VIA

2.4.3.1 ANCHO NORMAL

La faja de dominio o derecho de vía, dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá hasta 5.00 m mas allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o de borde mas alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyen.

2.4.3.2 ANCHO MINIMO

En zona Urbana el ancho necesario no será menor de 10.00 m, es decir 5.00 m. a cada lado del eje

En zona de Cultivo el ancho requerido no será menor de 15 m.

En zona de Montaña el ancho requerido será de 20 m.

2.4.3.3 PREVISION DE ENSANCHE

En zonas donde es frecuente el tránsito de animales de carga y ganado que no pueda ser desviado por caminos de herradura, se ampliará la faja de dominio en un ancho suficiente.

2.5 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

DETALLES DE EJECUCION DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

La sección transversal que se ha optado, está en función a la velocidad directriz de trochas carrozable con un superficie de rodadura de 4.00 m. como mínimo sin incluir las bermas. Esto significa después del ancho de la calzada al borde del talud viene directamente la cuneta

TRAZO DEL PERFIL LONGITUDINAL

a. Perfil Longitudinal Existente y Propuesto

Tratándose de una obra de mejoramiento y lastrado la rasante propuesta en gran parte se adapta a la forma del terreno

b. Pendientes

Las pendientes fuertes en algunas curvas verticales, serán reducidas con algunos cortes en el terreno tratando de ajustarse a los valores recomendados por las normas de diseño de caminos vecinales

2.5.1 CRITERIO GENERAL DE APLICACIÓN

Se ha considerado en lo posible las características técnicas de la vía existente, tales como radios mínimos, trazo en planta y la limpieza de las obras de drenaje existentes.

La Velocidad Directriz, es la escogida para el diseño de un tramo determinado de la carretera, de acuerdo a las características del terreno sobre el cual se desarrolla esta y en concordancia con la necesidad de evitar un excesivo movimiento de tierras, preservando las condiciones de seguridad. En nuestro tramo la topografía sobre la cual se desarrolla la carretera Calzada-Sector Potrerillo, corresponde a una topografía ondulada, por lo que en cumplimiento de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras la velocidad adoptada es de 25-35 Km/hora.

Categoría	:	3ra clase
Velocidad Directriz	:	25 – 35 Km/hora
Longitud	:	2,920 metros.
Ancho de Superficie de rodadura	:	4.00 metros.
Cunetas	:	1.00 x 0.50 m.
Sobreancho	:	De acuerdo a Normas.
Peralte	:	De acuerdo a Normas
Radio mínimo	:	20.00 m - 120.00 m
Radio Excepcional	:	12.00 m.
Radio Máximo	:	250.00 m – 250.00 m.
Pendiente Máxima	:	+8.91 %

Pendiente Mínima	:	-0.13 %
Curvas Verticales	:	De acuerdo a Normas.
Talud de Corte	:	2 : 1
Talud de Relleno	:	1 : 1.5
Bombeo	:	2 %

2.5.2 EXCEPCIONES CONSENTIDAS

Teniendo una velocidad directriz de 30.00 Km/Hora, se cuenta con algunas excepciones consentidas tales como, pendientes hasta de 12% en tramos muy cortos, circunstancia que es fácilmente superada por las potencias elevadas de las velocidades

2.5.3 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal permitirá conservar siempre la velocidad directriz de diseño. No se ha realizado variantes del trazo en la carretera por lo que todo el tramo se debe considerar el mejoramiento de la vía en sus condiciones actuales

2.5.6 CURVAS HORIZONTALES

2.5.6.1 RADIOS MINIMOS NORMALES

Según la tabla 5.3.1.1 y la tabla 5.3.2.1 de las Normas de Diseño de Carreteras, se determina el radio mínimo excepcional.

Radio Mínimo normal 15 m (Tabla 5.3.1.1)

Radio Mínimo excepcional 12 m (Tabla 5.3.2.1)

Para el caso del presente proyecto, el radio mínimo proyectado es de 20.00 m

2.5.6.2 HOMOGENEIDAD DEL TRAZO

Se diseña un alineamiento en el cual las condiciones sean consistentes.

Se evita tanto como sea posible los cambios súbitos en el alineamiento.

Teniendo en cuenta que las tangentes largas se conectarán con curvas suaves, y las curvas cortas y agudas no se combinarán con curvas largas de pequeña curvatura. En la zona la pendiente presenta el mayor problema porque el alineamiento horizontal está condicionado por el criterio de máxima pendiente.

2.5.6.3 DESARROLLO DE CURVAS

El criterio usado en el desarrollo de las curvas, es que las ramas de los desarrollos tengan la máxima longitud posible y la máxima pendiente admisible evitando la superposición de varias de ellas en una misma ladera.

2.5.6.4 PERALTES Y SOBRE ANCHOS

La finalidad del uso de peraltes es contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, todas las curvas horizontales deben ser peraltadas.

Radio mínimo normal = peralte 7% (Tabla 5.3.1.1)

Radio mínimo excepcional = peralte 10% (Tabla 5.3.2.1)

El valor del sobreancho varía en función al tipo de vehículos, radio de la curva y la velocidad directriz.

Sobreancho = 1.60 m como máximo (Item 5.3.5.2 N.P.D.C.)

Sobreancho = 0.30 m como Mínimo (Item 5.3.5.2 N.P.D.C.)

2.5.7 SECCIONES TRANSVERSALES

2.5.7.1 CALZADA.

El ancho de la calzada es de 5.00 m mientras que del pavimento es de 4.00 m, el cual es apropiado para las condiciones planteadas en el proyecto, como son: tráfico, importancia de la carretera y la velocidad directriz asumida. El ancho de la superficie de la carretera es adecuado para acomodar el tipo y capacidad de tránsito previsto, y la velocidad de proyecto propuesta.

2.5.7.2 TALUDES

Los taludes laterales y contra-taludes varían en gran medida, los taludes, planos bien acabados presentan una apariencia agradable y son más económicas en su construcción y mantenimiento, por la ubicación geográfica y el tipo de material existente en la zona se utilizara los parámetros siguientes:

Taludes de corte:

Roca fija 10:1

Roca suelta	4:1
Conglomerado	3:1
Tierra compacta	2:1
Tierra suelta	1:1
Taludes de relleno:	
Enrocados	1:1
Terrenos varios	1:1.5

2.5.8 DETALLES DE EJECUCION DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES

En los casos en que se tenga que eliminar material procedente de cortes se debe implementar mayores anchos en la plataforma del terraplén inmediato, mejorándose también el talud de relleno.

Cuando sea necesario disponer de material adicional para los terraplenes formado con material transportado, se ensanchará la sección transversal normal teniendo el talud originalmente previsto.

Los taludes en corte de mas de 7.00 m estarán provistos de banquetas, para los rellenos en ladera empinada se dispondrán banquetas para facilitar la compactación por capas horizontales para prevenir deslizamientos.

2.5.9 TRAZADO DE PERFIL LONGITUDINAL

2.5.9.1 PERFIL LONGITUDINAL PROPUESTO

La nivelación del eje se realizó en circuitos cerrados cada 500 m con un error permisible de cierre de: $EP = 0.05 k^{1/2}$

Para cuyo control se ha ubicado B.M.s, cada 500.00 m. en lugares fijos.

2.5.9.2 PENDIENTES ⁽⁰¹⁾

De las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras se tomaron las pendientes máximas y mínimas, como valores límites para el trazado del perfil longitudinal:

➤ Pendiente mínima	=	0.50%
➤ Pendiente máxima	=	8.00%
➤ Pendiente máxima excepcional	=	10.00%

2.6 EXPLORACION DE CANTERAS

La única cantera cercana al tramo es la cantera “Remate” a una distancia de 12.5 km. del inicio del tramo, ubicada en el Distrito de Soritor. Los estudios de suelos serán realizados en los Laboratorios Generales de la ciudad de Tarapoto.

2.6.1 METODOLOGIA DE TRABAJO A REALIZAR

Para el estudio de mejoramiento del Camino vecinal en estudio, se empleará los métodos de ingeniería conocidos para estos tipos de estudios, en dos fases de trabajo: (1) Fase de campo y (2) Fase de gabinete.

Durante la Fase de campo se realizará la evaluación e inventario de la vía actual; definición del trazo final; levantamiento topográfico de la vía, consistentes en el trazo, nivelación, seccionamiento y colocación de hitos de concreto para Bench Mark; estudios de ubicación y evaluación de obras de arte a proyectarse; preparación de calicatas a lo largo de la vía para los estudios de mecánica de suelos; estudio de impacto ambiental y levantamiento de información socioeconómica necesario para la vía

En la Fase de gabinete se procesará e interpretará los datos de campo obtenidos, se realizará los diferentes ensayos de mecánica de suelos, y se procesará mediante cartografía automatizada todos los planos topográficos y de obra que se adjuntarán al estudio de mejoramiento.

Para el Estudio de Mecánica de Suelos, se empleará el siguiente método:

- 1) En campo, las investigaciones se realizarán a través de la construcción de calicatas o pozos exploratorios a cielo abierto, cada 500 mts. de distancia, las mismas que serán ejecutados manualmente con profundidades que fluctúan entre 0.00 y 1.20 metros. En estas calicatas se tomarán muestras inalteradas de acuerdo con los cambios estratigráficos existentes en el terreno, los mismos que serán descritos e identificados mediante una tarjeta con indicación de ubicación, número de muestras y profundidad, colocándolas en bolsas de polietileno, para su traslado al laboratorio. Durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevará un registro en el que se anotará el espesor de cada una de las capas del subsuelo, sus características de gradación y el estado de compacidad de cada uno de los materiales.

- (2) En cada una de las calicatas ejecutadas, se realizará un muestreo sistemático del suelo, recolectándose las diferentes muestras para los análisis de laboratorio correspondiente.
- (3) En laboratorio, las muestras recolectadas se procesarán y se practicarán los diferentes estudios requeridos.

2.7 DRENAJE

2.7.1 DRENAJE DE AGUAS SUPERFICIALES

GENERALIDADES

El sistema de drenaje superficial se diseñará para dar salida en forma eficaz y económica a toda el agua que fluye por la superficie de la carretera, para interceptar y eliminar el agua de la superficie de zonas adyacentes.

2.7.2 OBRAS DE DRENAJE

Las obras de drenaje se instalarán en cursos de aguas naturales y/o quebradas secas, la localización del eje de estas con respecto a la carretera se ha determinado por inspección de campo (se indica en los planos).

El diseño hidráulico tiene como objetivo proporcionar un sistema de drenaje adecuado y económico para el flujo que se estima pasará durante su vida útil de diseño, sin riesgos no razonables para la estructura de la carretera o propiedades aledañas.

Para el diseño hidráulico de estas se ha procedido a calcular el caudal que discurre por las quebradas empleando el método directo de sección – pendiente, así mismo se ha tenido en cuenta la información proporcionada por los moradores del lugar en cuanto a los niveles alcanzados en épocas de alta pluviosidad.

El método empleado, ha consistido en correr la nivelación en una longitud no menor seis veces el ancho de la quebrada, se ha seccionado dicho tramo, se ha determinado las huellas de máximas avenidas y se ha fijado el valor del coeficiente de rugosidad para el tramo elegido. Luego se determina el caudal mediante el uso de la fórmula de Manning. Se ha proyectado la construcción de dos (02) alcantarillas TMC con cabezales de concreto, las cuales permitirán dar continuidad a la vía a través de cursos de agua existentes.

2.8 HIPOTESIS

Aplicando las Normas Peruanas para el Diseño de Carretera y los conocimientos de Topografía, Caminos, Drenaje, Hidrología y suelos demostraremos que es factible realizar el Mejoramiento del Camino Vecinal Calzada – Sector Potrerillo.

2.9 SISTEMA DE VARIABLES

Para probar la Hipótesis planteada, será necesario obtener los siguientes datos:

- Variables Independientes:
 - Estudio Topográfico
 - Estudios de mecánica suelos
 - Estudio Hidrológico de las cuencas aledañas.
- Variables Dependientes:
 - Diseño Geométrico.
 - Diseño de pavimentos.
 - Diseño de las Obras de arte.

2.10 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Sistema Nacional.- Que corresponde a la red de carreteras de interés Nacional y que une los puntos principales de la Nación con sus Puertos y Fronteras.

Sistema Departamental.- Compuesto por aquellas carreteras que constituyen la red vial circumscripta a la zona de un Departamento.

Sistema Vecinal.- Es el conformado por aquellas carreteras de carácter local y que une las aldeas y pequeñas Poblaciones entre si,.

Carreteras Duales.- Para IMD mayor de 4,000 Veh./día, consisten en carreteras de calzadas separadas

Carreteras de 1º Clase.- Para IMD comprendido entre 2,000 y 4,000 Veh/dia

Carreteras de 2º Clase.- Para IMD comprendido entre 400 y 2,000 Veh/dia.

Carreteras de 3º Clase.- Para IMD hasta 400 Veh./día

Trocha Carrozable.- No identifica IMD, constituye una clasificación aparte, pudiéndosele definir como aquellos caminos a los que les falta requisitos para poder ser clasificados en tercera clase.

Visibilidad de Parada.- Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo a una velocidad directriz.

Pendiente.- Cuesta o declive de un terreno, Angulo que forma un plano o línea con los horizontes.

Alcantarilla.- Paso bajo conducto para circular las aguas, acueducto subterráneo para recoger las aguas.

Cantera.- Sitio al aire libre o subterráneo de donde se extrae agregados grueso o fino otros materiales para la construcción.

Cubicación de Tierras.- En base a las secciones transversales se procede al areado de las mismas, separando las áreas de corte, de relleno y de muro. Luego se realiza la cubicación de tierras mediante el método de volúmenes mixtos.

Metrado.- Los resultados de la cubicación de tierras, y según la clasificación de los mismos se traspan a los formularios especiales que se adjuntaran al presente estudio, siendo éste el metrado de la carretera

2.11 COSTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los metrados de las explanaciones y de las obras de arte, se han realizado de acuerdo a los planos respectivos.

En base a los metrados de las diferentes partidas consideradas, se ha determinado el presupuesto referencial la cual asciende a **Doscientos Veintisiete Mil Doscientos Catorce y 63/100 Nuevos Soles (S/. 227,214.63)** con precios a Febrero del 2010, los mismo que incluyen Costos Directos y Gastos Operativos y el IGV correspondiente a los materiales que por su naturaleza serán adquiridos en zonas no exoneradas de este tributo.

Los metrados, han permitido estimar como **plazo de ejecución Cincuenta Días (50) días calendarios.**

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

Para el presente trabajo se ha hecho uso de lo siguiente:

Personal

Tesista

Técnico de laboratorio

Secretaria

Otros

Bienes y servicios

Equipo de laboratorio

Material bibliográfico

Material de escritorio

Movilidad y viáticos

Papel bond A-4

Libretas de Topografía

Juego de escuadras

Portaminas

Eclímetro

Escalímetro

Wincha 50 metros

Máquina fotográfica

Machetes

Botas de jebe

Ponchos impermeables.

Software AIDCNS

Textos bibliográficos, Internet

Equipos

01 Computadora

01 Calculadora científica

01 Teodolito Marca Wild T-01

01 Nivel de Ingeniero Marca Wild

01 Brújula

3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 METODOLOGÍA

a.- Tipos y Nivel de la Investigación

TIPO Investigación aplicada

NIVEL Descriptivo

b.- Cobertura del Estudio

b.1) Universo y/o Muestra

Universo: Provincia de San Martín

Muestra: Calzada – Sector Potrerillo

b.2) Ámbito Geográfico

El Proyecto se ejecutó en el Distrito de Calzada, Provincia de Moyobamba y Departamento de San Martín.

c.- Fuentes Técnicas e Instrumentos de Selección de datos.

Fuentes Técnicas.

Se utilizará Bibliografía Variada y adecuada para la Investigación.

Instrumentos de Selección de Datos.

Los datos recopilados en campo deberán ser sometidos a distintos tipos de Ensayos los cuales se llevarán a cabo en los Laboratorios Generales de la Ciudad de Tarapoto.

d.- Procesamiento y Presentación de Datos.

Los Procesamientos y presentación de Datos se harán de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas de Diseño de Carreteras, utilizando cálculos estadísticos adecuados con la finalidad de obtener resultados satisfactorios

3.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS ⁽⁰²⁾

El análisis se hará a través del Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, aprobado con Resolución Ministerial N* 303-2008-MTC/02 del 04/04/2008, así como la interpretación de los distintos ensayos a realizarse

3.3.1 DISEÑO GEOMÉTRICO

3.3.1.1 DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia delante de la carretera que es visible al conductor del vehículo. En diseño, se consideran tres distancias: la de visibilidad suficiente para detener el vehículo; la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaja a velocidad inferior en el mismo sentido; y la distancia requerida para cruzar o ingresar a una carretera de mayor importancia

3.3.1.2 VISIBILIDAD DE PARADA

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.60 m y que los ojos del conductor se ubican a 1.10 m por encima de la rasante de la carretera.

3.3.1.3 ELEMENTOS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO ⁽³⁾

Los elementos que definen la geometría de la carretera son:

- a) La velocidad de diseño seleccionada.
- b) La distancia de visibilidad necesaria.
- c) La estabilidad de la plataforma de la carretera, de las superficies de rodadura, de puentes de obras de arte y de los taludes.
- d) La preservación del medio ambiente.

3.3.1.4 ALINEAMIENTO HORIZONTAL ⁽⁴⁾

3.3.1.4.1 CONSIDERACIONES PARA EL ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación ininterrumpida de los Vehículos, tratando de conservar

la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento carretero se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección. El trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición

3.3.1.4.2 CURVAS HORIZONTALES ⁽⁵⁾

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada. En el cuadro N° 3.2.6.1b se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas.

3.3.1.4.3 EL PERALTE DE LA CARRETERA ⁽⁶⁾

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%. En carreteras

afirmadas bien drenadas en casos extremos, podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%.

El mínimo radio (R_{min}) de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte (e_{max}) y el factor máximo de fricción (f_{max}) seleccionados para una velocidad directriz (V). El valor del radio mínimo puede ser calculado por la expresión:

$$R_{min} = V^2 / (0.01 e_{max} + f_{max})$$

3.3.1.5 ALINEAMIENTO VERTICAL ⁽⁷⁾

CONSIDERACIONES PARA EL ALINEAMIENTO VERTICAL

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante, la misma que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes. Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten conformar una transición entre pendientes de distinta magnitud, eliminando el quiebre brusco de la rasante. El diseño de estas curvas asegurará distancias de visibilidad adecuadas.

El sistema de cotas del proyecto se referirá en lo posible al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

A efectos de definir el perfil longitudinal, se considerarán como muy importantes las características funcionales de seguridad y comodidad que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una transición gradual continúa entre tramos con pendientes diferentes. Para la

definición del perfil longitudinal se adoptarán los siguientes criterios, salvo casos suficientemente justificados:

- En carreteras de calzada única, el eje que define el perfil coincidirá con el eje central de la calzada.
- Salvo casos especiales en terreno llano, la rasante estará por encima del terreno a fin de favorecer el drenaje.
- En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante se acomodará a las inflexiones del terreno, de acuerdo con los criterios de seguridad, visibilidad y estética.
- En terreno montañoso y en terreno escarpado, también se acomodará la rasante al relieve del terreno evitando los tramos en contra pendiente cuando debe vencerse un desnivel considerable, ya que ello conduciría a un alargamiento innecesario del recorrido de la carretera.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas que presente variaciones graduales entre los alineamientos, de modo compatible con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica podrán emplearse en el trazado cuando resulte indispensable. El modo y oportunidad de la aplicación de las pendientes determinarán la calidad y apariencia de la carretera
- Rasantes de lomo quebrado (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta), deberán ser evitadas siempre que sea posible. En casos de curvas convexas, se generan largos sectores con visibilidad restringida y cuando son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se generan confusiones en la apreciación de las distancias y curvaturas.

3.3.1.6 PENDIENTE ⁽⁸⁾

En los tramos en corte, se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes

horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

3.3.2 SECCIÓN TRANSVERSAL ⁽⁹⁾

3.3.2.1 CALZADA ⁽¹⁰⁾

En el diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico $IMDA < 50$, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril.

En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

En el cuadro N° 3.5.1a, se indican los valores apropiados del ancho de la calzada en tramos rectos para cada velocidad directriz en relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

En los tramos en recta, la sección transversal de la calzada presentará inclinaciones transversales (bombeo) desde el centro hacia cada uno de los bordes para facilitar el drenaje superficial y evitar el empozamiento del agua.

Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En las carreteras de bajo volumen de tránsito con $IMDA$ inferior a 200 veh/día, se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% a 3% hacia uno de los lados de la calzada.

Para determinar el ancho de la calzada en un tramo en curva, deberán considerarse las secciones indicadas en el cuadro N° 3.5.1a. Estarán provistas de sobre anchos, en los tramos en curva, de acuerdo a lo indicado en el cuadro N° 3.2.7.

3.3.2.2 BERMAS ⁽¹¹⁾

A cada lado de la calzada, se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50 m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías.

Cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho de min. 0.50 m.

En los tramos en tangentes las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.

La berma situada en el lado inferior del peralte seguirá la inclinación de este cuando su valor sea superior a 4%. En caso contrario, la inclinación de la berma será igual al 4%.

La berma situada en la parte superior del peralte tendrá en lo posible una inclinación en sentido contrario al peralte igual a 4%, de modo que escurra hacia la cuneta.

La diferencia algebraica entre las pendientes transversales de la berma superior y la calzada será siempre igual o menor a 7%. Esto significa que cuando la inclinación del peralte es igual a 7%, la sección transversal de la berma será horizontal y cuando el peralte sea mayor a 7%, la berma superior quedará inclinada hacia la calzada con una inclinación igual a la inclinación del peralte menos 7%.

3.3.2.4 ANCHO DE LA PLATAFORMA ⁽¹²⁾

El ancho de la plataforma a rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas.

La plataforma a nivel de la subrasante tendrá un ancho necesario para recibir sobre ella la capa o capas integrantes del afirmado y la cuneta de drenaje.

3.3.2.5 PLAZOLETAS ⁽¹³⁾

En carreteras de un solo carril con dos sentidos de tránsito, se construirán ensanches en la plataforma, cada 500 m como mínimo para que puedan cruzarse los vehículos opuestos o adelantarse aquellos del mismo sentido.

La ubicación de las plazoletas se fijará de preferencia en los puntos que combinen mejor la visibilidad a lo largo de la carretera con la facilidad de ensanchar la plataforma.

3.3.2.6 DIMENSIONES EN LOS PASOS INFERIORES⁽¹⁴⁾

La altura libre deseable sobre la carretera será de por lo menos 5.00 m. En los túneles, la altura libre no será menor de 5.50. (Ver figura 3.5.5.1)

Cuando la carretera pasa debajo de una obra de arte vial, su sección transversal permanece inalterada y los estribos o pilares de la obra debajo de la cual pasa deben encontrarse fuera de las bermas o de las cunetas eventuales agregándose una sobre berma no menor a 0.50 (1.50 deseable).

3.3.2.7 TALUDES⁽¹⁵⁾

Los taludes para las secciones en corte y relleno variarán de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados. Las alturas admisibles del talud y su inclinación se determinarán en lo posible, por medio de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes de corte ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes.

Los valores de la inclinación de los taludes en corte y relleno serán de un modo referencial los indicados en el acápite 5.2 del capítulo 5

3.3.2.8 SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA⁽¹⁶⁾

La figura 3.5.7.1 ilustra una sección transversal típica de la carretera, a media ladera, que permite observar hacia el lado derecho la estabilización del talud de corte y hacia el lado izquierdo, el talud estable de relleno.

Ambos detalles por separado, grafican en el caso de presentarse en ambos lados, la situación denominada, en el primer caso carreteras en cortes cerrados, y en el segundo caso carreteras en relleno.

IV. RESULTADOS

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.1 ANTECEDENTES

La Municipalidad Distrital de Calzada a través de su componente: Infraestructura Social de Transporte, dentro del Programa de Inversiones del año de 2010, ha contemplado la ejecución de los Estudios Definitivos del Mejoramiento del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo del Departamento de San Martín. Para tal fin, se realizó la Elaboración del Estudio del Mejoramiento del tramo: Calzada-Sector Potrerillo, en una longitud total de 2+920 Kms.

El estudio de Mejoramiento tiene por finalidad mejorar la trocha carrozable que une al Distrito de Calzada, con el Caserío de San Francisco del Pajonal. El mejoramiento de esta importante vía carrozable permitirá facilitar el tránsito vehicular de la zona, propiciando el desarrollo de los pueblos involucrados, a través de la cual, los pequeños y medianos agricultores, madereros o ganaderos podrán trasladar sus productos hacia los mercados de comercialización en cualquier época del año con la mayor facilidad del caso.

El Estudio de Mecánica de Suelos se realizó en Tarapoto, así como se indica en el párrafo correspondiente al estudio de suelos. El Estudio comprendió básicamente en una investigación de campo a lo largo del eje del trazo de la carretera, donde se ha realizado calicatas o pozos exploratorios cada 500 m. de distancia, con profundidades que fluctúan entre 1.00 y 1.60 m. (ver detalle en el resumen del estudio de suelos)

4.1.2 UBICACIÓN

La presente vía se ubica en el Distrito de Calzada de la Provincia de Moyobamba, en el Departamento de San Martín. El Tramo del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo, se inicia en el Distrito de Calzada en la Intersección del Jr. Benavides con el Jr. La Unión. El Tramo abarca las progresivas Km 0+000 (en el Distrito de Calzada) al Km 2 + 920 (en el Sector Potrerillo) del caserío San Francisco del Pajonal.

4.1.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene como objetivo principal generar beneficios socio económico al grupo humano que se sirve de ella.

El proyecto permitirá mejorar las características técnicas de la vía, de manera que pueda proporcionar un mejor servicio a los usuarios de la misma y tenga una mejor transitabilidad.

a.- ANCHO DE DERECHO DE VIA ⁽¹⁷⁾

ANCHO DE FAJA DE DOMINIO

En Zona Urbana

El ancho necesario no será menor de 10 mts., es decir 5 metros a cada lado del eje de carretera.

En zona de Cultivo

El ancho requerido no será menor de 15 mts. 7.50 mts. a cada lado del eje de carretera.

En terreno Eriazos o Zona de Montaña

El ancho requerido es de 20 m. es decir 10 m. a cada lado del eje de carretera.

MAYOR ANCHO

En cualquier caso el derecho de vía se extenderá hasta 5 mts. más allá del borde de los cortes del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de protección o de drenaje que sea necesario construir

ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA

A cada lado de la franja que constituye el lado derecho de la vía se delimitará una zona de propiedad restringida, de diez metros de ancho podrá ser utilizada por sus propietarios bajo condición de que no ejecuten construcciones de carácter permanentes en ellas.

En las zonas urbanas no será necesario establecer estas áreas de propiedad restringida

PAVIMENTOS

Evaluación de la Superficie de Rodadura

La superficie de rodadura presenta baches y huellas de consideración, que amerita rehabilitarlas. En general este tramo está a nivel de trocha carrozable sin el mantenimiento en ninguna época, necesitando actualmente una rehabilitación a nivel de sub base con un lastrado granular de 0.20 m. de espesor, de preferencia se usará material de cantera que reúna la gradación adecuada y que ofrezca una buena capacidad de soporte y estabilidad, pudiendo añadirsele agentes estabilizadores en segunda propiedad para mejorar sus características cuidando de no hacer antieconómico la ejecución del afirmado.

El mejoramiento comprenderá básicamente los trabajos de regularización de la rasante para reducir las pendientes fuertes existentes, lastrado de la superficie de rodadura, rehabilitación y construcción de las obras de arte y drenajes y señalización necesaria cuyos nitrados aparecen en los cuadros adjuntos.

Cantera

La única cantera cercana al tramo es la cantera "Remate" a una distancia de 12.5 km. del inicio del tramo, ubicada en el Distrito de Soritor. Los estudios de suelos fueron realizados en los Laboratorios Generales de la ciudad de Tarapoto así como se resume en el Anexo de análisis de cantera.

b.- METODOLOGIA DE TRABAJO REALIZADO

Para el estudio de mejoramiento de la trocha carrozable en estudio, se ha empleado los métodos de ingeniería conocidos para estos tipos de estudios, en dos fases de trabajo: (1) Fase de campo y (2) Fase de gabinete.

Durante la Fase de campo se realizó la evaluación e inventario de la vía actual; definición del trazo final; levantamiento topográfico de la vía, consistentes en el trazo, nivelación, seccionamiento y colocación de hitos de concreto para Bench Mark; estudios de ubicación y evaluación de obras de arte a proyectarse; preparación de calicatas a lo largo de la vía

para los estudios de mecánica de suelos; estudio de impacto ambiental; y, levantamiento de información socioeconómica necesario para la vía.

En la Fase de gabinete se procesó e interpretó los datos de campo obtenido, se realizó los diferentes ensayos de mecánica de suelos, y se procesó mediante cartografía automatizada todos los planos topográficos y de obra que se adjuntan al estudio de mejoramiento.

Para el Estudio de Mecánica de Suelos, se empleó el siguiente método:

- (1) En campo, las investigaciones se realizaron a través de la construcción de calicatas o pozos exploratorios a cielo abierto, cada 500 m. de distancia, las mismas que fueron ejecutados manualmente con profundidades que fluctúan entre 0.00 y 1.20 metros. En estas calicatas se tomaron muestras inalteradas de acuerdo con los cambios estratigráficos existentes en el terreno, las mismas que fueron descritos e identificados mediante una tarjeta con indicación de ubicación, número de muestras y profundidad, colocándolas en bolsas de polietileno, para su traslado al laboratorio. Durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevó un registro en el que se anotó el espesor de cada uno de las capas del subsuelo, sus características de gradación y el estado de compacidad de cada uno de los materiales.
- (2) En cada una de las calicatas ejecutadas, se realizó un muestreo sistemático del suelo, recolectándose las diferentes muestras para los análisis de laboratorio correspondiente.
- (3) En laboratorio, las muestras recolectadas se procesaron y se practicaron los diferentes estudios requeridos.

4.2 ESTUDIO DE SUELOS

El Estudio de Mecánica de Suelos, tiene por finalidad determinar las características geomecánicas y físicas del terreno de fundación, en relación con su capacidad de soporte, características de asentamiento y aspecto constructivo. Las muestras inalteradas que fueron tomadas han sido conducidas al Laboratorio de Suelos para ser procesadas y analizadas. Comprende básicamente en la determinación de las características y

propiedades físico mecánicas de los diferentes estratos que conforman los suelos. El resultado de los ensayos y pruebas de laboratorio nos permite conocer que existe similitud en la composición estratigráfica del terreno que conforma la subrasante del camino en estudio; así como también, comportamiento y textura de los mismos.

Los suelos que más predominan son el tipo (CL), es decir arcillas inorgánicas, arcillas limosas de plasticidad mediana a baja y de color marrón oscuro.

4.2.1 UBICACIÓN DE CALICATAS REALIZADAS

La ubicación de calicatas realizadas en la vía, se ubicaron cada 500 m. de distancia. La construcción de calicatas del Tramo se inició en el Distrito de Calzada y se terminó en el Sector Potrerillo.

4.2.2 MUESTREO DE SUELOS Y PRUEBAS PRACTICADAS

En cada una de las calicatas efectuadas en la trocha carrozable Calzada-Sector Potrerillo, se realizó un muestreo sistemático de las diferentes capas que conforman la subrasante del camino en estudio

Las muestras de campo recolectadas, se trasladaron al laboratorio para ser procesados para los diferentes ensayos a practicarse

- (1) C.B.R.
- (2) Granulometría
- (3) Humedad
- (4) Densidad
- (5) Índice de plasticidad
- (6) Límite líquido
- (7) Límite plástico

4.2.3 CAPACIDAD PORTANTE (CBR)

Para determinar la capacidad portante de la subrasante del terreno, se realizó pruebas de CBR en cada calicata, habiéndose efectuado total de 06 ensayos a lo largo de todo el camino.

A continuación se detalla los valores de CBR obtenidos en cada calicata realizada, valores expresados en porcentajes

Nº DE CALICATAS	C.B.R 95%
01	
02	9.34
03	
04	8.45
05	
06	10.67

Por los valores de CBR que se tiene como resultado de los ensayos realizados, el Mejoramiento del camino vecinal no ofrece mayor riesgo en cuanto a su capacidad portante. Estos valores están siendo justificados mediante la determinación de las propiedades Físico-Mecánicas de los suelos obtenidos en cada uno de los pozos explorados, los que fueron sometidos a las diferentes pruebas que se señalan en el siguiente ítem.

Como simple dato informativo, el autor del Libro Carretera, Calles y Aeropistas, Ing. Raúl Valles Rodas, indica que ha observado la siguiente relación de los hinchamientos y valores del **CBR**, así se tiene:

- Los suelos que tienen hinchamiento de 3% o más, generalmente tienen CBR menores del 9%.
- Los suelos que tienen hinchamiento de 2% como máximo, tienen aproximadamente, CBR iguales o mayores al 15%
- Los suelos que tienen hinchamiento menores del 1%, tienen generalmente CBR mayores del 30%

4.2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO EFECTUADOS.

Los materiales obtenidos en cada uno de los sondajes, los mismos que están siendo justificados, mediante la determinación de sus respectivos ensayos; los que fueron sometidos a los siguientes ensayos y pruebas:

1. Ensayo de límite líquido: 06 ensayos, según el método (ASTM D - 423).
2. Ensayo de Límite Plástico: 06 ensayos, según el método (ASTM D - 424)
3. Análisis Granulométrico por tamizado: 06 ensayos, según el método (ASTM O-131)
4. Contenido de Humedad Natural: 06 ensayos, según el método (ASTMD-1557)
5. Ensayo de Proctor Modificado: 06 ensayos, según el método (ASTMD-1557)
6. Ensayo de CBR Valor Soportante Relativo: 06 ensayos, según el método (ASTM O-1883)

Después de haber realizado los ensayos y pruebas de laboratorio se ha verificado con las muestras obtenidas en campo, efectuándose la compatibilización correspondiente en estrecha coordinación con las normas de especificaciones recomendadas:

- Sistema de Clasificación de Suelos según la norma (ASTM D-2448)
- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos según la norma (ASTMD-2448)

4.2.5 TIPOS DE SUELOS QUE CONFORMA LA SUBRASANTE

En las diferentes calicatas realizadas a lo largo de la carretera, se ha determinado los diferentes tipos de suelos que conforma la subrasante del camino a mejorar.

Estos diferentes tipos de suelos, se han determinado en base a los ensayos y prueba de mecánica de suelos practicados a cada una de las muestras provenientes de cada una de las calicatas.

A continuación se describe las calicatas con los diferentes tipos suelos encontradas en cada una de éstas, con indicación del tipo capas que conforma la subrasante y el kilometraje de la ubicación.

CALICATA N° 01 (C-1) Km. 0+500

Capa N° 1 = 0.00 – 1.30 mts.

CL: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento, con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.

CALICATA N° 02 (C-2) Km. 1+000

Capa N° 1 = 0.00 - 1.30 mts.

CL: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento, con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.

CALICATA N° 03 (C-3) Km. 1+500

Capa N°1 = 0.00 - 1.30 mts.

CL: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento, con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.

CALICATA N° 04 (C-4) Km. 2+000

Capa N°1 = 0.00 – 0.50 mts.

CH: Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo compacto.

CALICATA N° 05 (C-5) Km. 2+500

Capa N°1 = 0.00 – 0.50 mts.

CH: Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo compacto.

CALICATA N° 06 (C-4) Km. 2+800

Capa N° 1 = 0.00 – 1.30 mts.

CI: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color beige oscuro, suelo húmedo algo compacto.

4.2.6 PERFIL ESTRATIGRAFICO

El Perfil Estratigráfico Longitudinal de la trocha carrozable Calzada-Sector Potrerillo, muestra todos los tipos de suelos encontrados en los diferentes estratos que conforman la vía.

En las calicatas perforadas, no se ha alcanzado el nivel de la napa freática.

4.3 ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Con la finalidad de determinar volúmenes alcanzables y explotables de materiales adecuados que puedan satisfacer las demandas del mejoramiento de la carretera antes mencionada, en la cantidad y calidad que requiere la ejecución de la obra; se ha efectuado también una investigación de los diversos tipos de materiales existentes en la zona, basados en primera instancia en referencias obtenidas de los pobladores de esta zona, que nos sirvieron de gran ayuda; luego se procedió a realizar un reconocimiento de contorno de cortes y trincheras, una campaña exploratoria en la búsqueda de canteras.

4.3.1 PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERAS

En el plano se muestra la ubicación de la Cantera “Remate“, que suministrará de material al Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo.

Esta cantera constituye material de Cerro y se encuentra ubicada en el Distrito de Soritor a 12.5 km. del Distrito de Calzada

Esta cantera muestra Indicios de explotación anterior.

4.3.2 CUBICACION DE MATERIAL DE PRESTAMO Y VOLUMEN APROVECHABLE

El volumen estimado de la cantera Remate, material de cerro es de aproximadamente 60,000 m³ con un rendimiento al 95%, entrando a 0.5 km. del Distrito de Soritor. Sus usos es en mejoramiento de subrasante, sub bases y bases y, el período de uso es en todo el año sin interrupción del tiempo.

4.3.3 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LOS MATERIALES

Sus características es apropiado para emplear en la capa de lastrado, asimismo se ha realizado los análisis correspondientes de la cantera en referencia, habiendo alcanzado un resultado satisfactorio que cumple con las recomendaciones establecidas. El resultado de los análisis y pruebas de laboratorio demuestran que no será necesario combinar y/o mezclar con material ligante y/o arcilla, por cuanto sus características son apropiadas para el fin propuesto.

4.3.4 DISTANCIA DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

La distancia media de transporte es de 12.5 kilómetros hasta el lugar de la obra

4.3.5 ENSAYOS DE LABORATORIO EFECTUADOS

Los análisis y pruebas de laboratorio que se realizaron de esta cantera son los siguientes; de acuerdo al procedimiento ASTM D-2448

CANTERA REMATE DISTRITO SORITOR

1. Ensayo de Límite Líquido: 1 muestra, según método ASTM O – 423
2. Ensayo de Límite Plástico: 1 muestra, según método ASTM D – 424
3. Análisis Granulométrico por tamizado: 1 muestra, según método ASTM C-131
4. Contenido de Humedad Natural: 1 muestra, según método ASTM D -1557
5. Ensayo de Proctor Modificado: muestra, según método ASTM D – 1557
6. Ensayo de CBR Valor Soportante Relativo: 1 muestra, según método ASTM 0-1883
7. Ensayo de Crushintest (% desgaste a la Abrasión de Aridos): 1 muestra, según método ASTM C – 131
8. Ensayo de Equivalente de Arena: 1 muestra, según método ASTM D-4219

4.3.6 FUENTES DE AGUA

4.3.6.1 UBICACION

En el tramo estudiado se ha constatado que existe la quebrada Potrerillo ubicada a 100 m. del punto final del Tramo en estudio.

4.3.6.2 DISTANCIAS DE ACCESO

La quebrada Potrerillo se encuentra a 100 m. del final de la carretera en estudio.

4.3.6.3 USOS

- Para mezcla de concreto para Obras de Arte.
- Para aumentar el contenido de humedad de los materiales puesto en pista, mientras se realiza el proceso constructivo de la carretera.
- Para el consumo humano.

4.4 DISEÑO DE PAVIMENTOS A NIVEL DE AFIRMADO

4.4.1 INTRODUCCION

El pavimento es la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre la superficie de la subrasante (capa superior de la explanación) y la superficie de rodadura, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie uniforme, de color y textura apropiados, resistentes a la acción del tránsito, a la del intemperismo y de otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las cargas impuestos por el tránsito fluido de los vehículos, con la comodidad y economía previstos por el proyecto.

La superficie de rodadura propiamente dicha puede ser una carpeta asfáltica, un tratamiento superficial de una capa de material granular con resistencia al desgaste.

Debe elegirse la solución mas apropiada de acuerdo a las facilidades y experiencias locales y a las condiciones específicas de cada caso, lo cual es una tarea requiere de un balance Técnico - Económico de todas las alternativas.

Debido a su amplia difusión, a la experiencia acumulada y a las connotaciones económicas que implica su uso, los pavimentos flexibles de capas granulares comprenden casi la generalidad de vías que forman la red vial nacional. Para la estructuración de estos tipos de pavimentos juega papel muy importante, en la mayoría de métodos de diseños, dos parámetros: la capacidad de soporte del suelo de subrasante y el volumen e tráfico al que estará sujeto la vía.

De acuerdo a lo expresado en el estudio de viabilidad, la alternativa a considerarse para la estructura del pavimento es a nivel de una base granular de rodadura, también denominada “Pavimento Afirmado” o Lastrado.

4.4.2 METODO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS UTILIZADOS

En este estudio se toma en cuenta, en la decisión del tipo de estructuración a usarse, un factor igualmente fundamental, sobre todo por su incidencia en el aspecto económico del nivel de importancia de la vía.

Por tratarse de una carretera de cuarto orden, con características de un camino vecinal de bajo volumen de tránsito el diseño de la estructura de pavimento tendrá en consideración el criterio sobre todo de servicio mínimo (transitabilidad).

El método que será empleado para el diseño del pavimento es el establecido por el cuerpo de Ingenieros del ejército norteamericano (U.S. Army Corps of Engineers), para el dimensionamiento de caminos afirmados. En este método se contempla la utilización de una capa de material granular de cierta plasticidad que a la vez cumple la función de capa de rodadura, permitiendo mantener un nivel de servicio adecuado cuando un volumen de tráfico proyectado es bajo, considerándose un periodo de diseño de 5 años.

La capa granular puede estar constituido por materiales que pueden tener calidad de sub-base o de base dependiendo de su capacidad de soporte o C.B.R.

Las curvas de diseño elaborado por el USACE, en donde se observa que los factores tomados en cuenta para determinar el espesor de la capa granular de rodadura son:

1. El Valor Soporte de California (C.B.R) del suelo de subrasante.
2. La intensidad del tráfico en números de ejes simples, equivalente al eje standard de 18,000 libras de carga, en un período de diseño (N18).

Un factor adicional considerado en el método propuesto es el concerniente a la calidad de los materiales a emplearse. Para ello se verificará el C.B.R. que debe tener la capa de pavimento en función del tráfico C.B.R. de la subrasante y espesor requerido.

4.4.3 VOLUMEN DE TRÁFICO

4.4.3.1 RESULTADO DEL ESTUDIO SOCIO ECONOMICO

a. Transporte de pasajeros

En la ruta circulan por lo común camiones de bajo tonelaje, camionetas y motocares, predominando estos últimos. Entran y salen

aproximadamente 6 vehículos y 180 pasajeros por día, acentuándose el movimiento de vehículos en épocas de siembra y cosecha. Ver cuadro. No existen empresas regulares de transporte de pasajeros entre Calzada y el Sector Potrerillo.

CUADRO N° -01

TRANSPORTE DE PASAJEROS

Tipo de Vehículo	Frecuencia diaria (*)	Nº aproximado-pasajeros
Total	8	210
* Camioneta	6	180
* Camión	2	30
* Motokar		

Fuente: Encuesta a familias de la zona de influencia () ida y vuelta, promedio de 15 pasajeros por viaje*

Tiempos promedios a los destinos mas frecuentes y valor de pasajes

El traslado de Calzada al Sector Potrerillo significa aproximadamente un tiempo de 18 minutos, el pasaje cuesta S/. 5.00 (Cinco nuevos soles) parado y S/. 7.00 (Siete nuevos soles) sentado en caseta.

Estimación de la reducción de fletes cuando la vía este Mejorada

Se estima que los fletes que se cobran por el transporte de carga entre las localidades mencionadas y particularmente en el área de influencia puede reducirse hasta en un 20 %, cuando se mejore la vía, debido a la disminución de los costos de mantenimiento de los vehículos y el menor gasto de combustible al disminuir el tiempo de recorrido de la vía.

4.4.3.2 ANALISIS DE TRÁFICO

Las conclusiones de estudio de tráfico indican que los volúmenes mayores de tránsito se producirán en los meses de verano, mientras que en el resto del año se tendrá un tráfico mínimo a nulo. Esta situación justifica la adición de valores conservativos para diseño, los cuales pueden definirse en base a métodos aproximados.

El criterio que emplearemos entonces será el diseñar el pavimento

adoptando un valor límite de tráfico que puede soportar la vía, cuya determinación se expone a continuación:

La carga y el volumen de tráfico juegan un rol importante en el diseño estructural de pavimentos, particularmente cuando ambos factores tienden hacia valores mínimos, su importancia como parámetro de diseño es relativa. Por ello, es raramente justificable realizar un complejo y preciso análisis de tráfico para camiones de bajo volumen, con menos de 50 vehículos por ida.

No obstante siempre es recomendable tratar de establecer datos realistas, para cada caso específico, sobre todo si el tráfico proyectado es mayormente pesado.

Por otro lado, es común la carencia de un registro sistemático de datos en caminos de bajos volúmenes, que permiten efectuar análisis de tráfico exhaustivo, como sería deseable. En nuestro caso el conteo de tráfico tomado solamente circulan como máximo 3 vehículos, tomando en consideración este aspecto y que en realidad los requerimientos de espesores de diseño para pavimentos tienen una variación poco sensible para valores bajos de repeticiones del eje de carga equivalente, se aplicará para fines de análisis de tráfico un método aproximado.

El método aproximado consiste en determinar un factor de composición de tráfico (M) basado en tres categorías de porcentajes de camiones (Bajo, Mediano y Alto) y tres categorías de rango probable de la distribución de ejes de carga (Liviano, Mediano y Pesado), de los camiones. Los valores del factor de composición de tráfico (M); están tabulados en el cuadro N° 03

Una vez estimado el factor M, el cálculo de N de ejes equivalentes a 18 kips, durante el primer año y durante el periodo de diseño (en función de la tasa de crecimiento), se realiza en forma convencional.

Para el cálculo de Ejes Equivalentes (N 18) se dispone de la siguiente información:

❖ Tipo de Pavimento	: Afirmado
❖ Carriles	: 1
❖ Tráfico diario estimado proyectado en Vehículo por día	: 50 vpd.
❖ Tasa de crecimiento	: 2.00%
❖ Período de diseño	: 5 años
❖ Tráfico Pesado	: <15%

Se determina el número total de repeticiones del eje equivalente de 18 kips. Usando el método aproximado. Para entrar al cuadro N° 03 y determinar el factor del tráfico mixto (M), se establece:

❖ Porcentaje de Camiones	: <15%
❖ Distribución de carga	: Medio
❖ Tráfico Mixto (M) (Cuadro N° 03)	: 46 (p/tratarse de 1 sola vía).

El Número total acumulado de ejes equivalentes a 18 kips (N18), durante el período de diseño es:

❖ N 18 (n años)	: $[TPD \times M](1+i)^n$
❖ N18 (5 años)	: $[50 \times 46 \times 1](1+0.026)^5$
❖ N18 (5 años)	: $(50 \times 46) 12.20$
❖ N18	: 28,060
❖ Coeficiente de equivalencia	: 1.7819
❖ N18	: 50,000 Ejes Equivalentes

4.4.4 CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO DE RASANTE

El suelo de rasante es la capa superficial de las explanaciones y sobre el que se construye la estructura del pavimento.

El diseño del espesor del pavimento se basa en el valor de la resistencia mecánica de este suelo. Las curvas de diseño mostrados en la Fig. SHNE-04 se basan en el indicador de la resistencia del suelo mas difundido y que es el Valor Soporte de California o **CBR** (california Bearing Ratio.)

En el Estudio de suelos realizados se ha encontrado que la capacidad de soporte del “Suelo de Subrasante” para todo el tramo, considerando la clasificación de los materiales, el estado de la dosificación y humedad, puede clasificarse como baja, ello debido a que la secciones correspondientes se encuentran sobre suelos arcillo limosos de mediana a alta plasticidad.

Tomando en consideración los criterios procedentes, los resultados de los ensayos de laboratorio, las observaciones de campo la experiencia acumulada en

estudios anteriores para el análisis del CBR de la subrasante se tomará un **CBR Promedio de 9.48 %** alternativamente para el diseño.

4.4.5 DISEÑO ESTRUCTURAL

Con los valores establecidos para el tráfico (N 18) y la capacidad de soporte de la subrasante (CBR), se determina el espesor de la capa de pavimento afirmado (escala del lado derecho), empleando la curva B" del gráfico de diseño (Figura - 05) con los siguientes datos de cálculo:

- ❖ CBR = 9.48 %
- ❖ 18 = 50,000 ejes equivalentes

Se obtiene el siguiente resultado:

- ❖ HD = 8.57" = 21.77 cms. = 22.00 cms.

4.4.6 SOLUCION PROPUESTA

El método para el diseño de Pavimento Afirmado del USACE establece la verificación de la calidad que deberá tener el material a utilizarse en la construcción de la estructura, ya que de dicho factor dependerá su performance respecto a las deformaciones permanentes (ahuellamiento) a través del periodo de diseño considerado.

De la FIGURA N° 05 y del CUADRO N° 04 del tráfico, del CBR de la subrasante y del espesor total del pavimento, se procede a verificar entonces la calidad del material de afirmado requerido para los espesores de pavimento calculados. Así se tiene: Datos de cálculo:

- N18 = 50,000 ejes equivalentes
- CBR = 9.48 %
- HD = 8.57" = 22.00 cms.

CUADRO N° -03
FACTOR DE COMPOSICION DE TRAFICO (M)*

Distribución de carga (N 18 por camión)	Porcentaje de camiones		
	Bajo (< de 15%)	Medio (15 - 25%)	Alto (>de 25%)
Ligero (menos 0.75)	9	18	27
Medio (0.75-1.50)	23	46	69
Pesado (más de 1.5)	37	73	110

(*) Los valores prestados corresponden el caso de camiones con dos carriles y deben ser duplicados por vías de un carril. En aquellos de 2 carriles que por razones locales el tráfico se concentre en el centro de la vía, excepto para robase, temblón se duplicare los valores tabulados.

Tipos de Tránsito ⁽¹⁸⁾

Según el texto Carretera, Calles y Aeropistas del Ing. Raúl Valles Rodas:

Los diferentes tipos de tránsito que se considera para el método de espesores de afirmado son los siguientes:

- Tránsito Ligero (Liviano): Es aquel que tiene un tránsito comercial menor de 50 camiones y autobuses diarios.
- Tránsito Mediano: Aquel cuyo tránsito comercial esta comprendido entre 50 y 300 camiones y autobuses diarios.
- Tránsito Pesado: Aquel que tiene un tránsito comercial mayor de 300 camiones y autobuses diarios.

En todo los casos que se vienen de describir, se supone que un máximo del 15% de vehículos, tiene una carga por rueda de 9,000 las. (4,086 Kilogramos).

CUADRO N° -04
CBR REQUERIDO PARA EL MATERIAL DE AFIRMADO
(Según el U.S. Army Corps of Ingeniers)

N° de ejes Equivalente A 18,000 las (N16)	CBR (%) de la subrasante	Espesor del afirmado (Pulgadas)									
		6	9	12	15	18	21	24	27	30	
10,000	2	96	62	48	40	34	31	28	26	24	
	4	78	50	36	32	28	25	23	21	20	
	6	69	44	34	28	25	22	20	19	17	
	8	63	41	31	26	23	20	18	17	16	
	10	59	38	29	25	21	19	17	16	15	
	15	52	33	26	21	19	17	15	14	13	
	20	48	31	24	20	17	15	14	13	12	
50,000	2	147	95	73	61	53	47	43	40	37	
	4	119	77	59	49	43	38	35	32	30	
	6	105	62	52	43	38	34	31	28	27	
	8	96	58	48	40	35	31	28	26	24	
	10	90	51	45	37	32	29	26	24	23	
	15	79	47	39	33	28	25	23	21	20	
	20	73	44	36	30	26	23	21	20	18	
100,000	2	178	92	87	73	61	57	52	48	45	
	4	143	82	71	59	45	46	42	39	36	
	6	116	75	63	52	41	41	37	34	32	
	8	108	70	57	48	39	37	34	31	29	
	10	100	62	54	46	34	35	32	29	27	
	15	87	56	57	39	31	31	28	26	24	
	20	81	51	43	36	28	28	23	24	22	
500,000	2	146	141	134	111	78	87	79	73	68	
	4	146	125	0	90	69	70	64	59	55	
	6	134	115	96	80	64	62	57	52	49	
	8	325	07	88	73	59	57	52	48	45	
	10	263	94	82	68	52	53	48	45	42	
	15	233	80	72	60	48	47	43	40	37	
	20	213	0	66	55	48	43	39	36	34	
1'000.000	2	199	170	161	134	94	104	95	88	82	
	4	176	150	130	108	83	84	77	71	67	
	6	161	138	115	96	76	75	68	63	59	
	8		129	106	88	71	68	62	58	54	
	10		114	99	82	63	64	58	54	50	
	15		104	87	72	58	56	51	48	44	
	20			80	66	52	52	47	44	41	

4.4.7 ESPECIFICACIONES PARA MATERIAL DE LASTRADO

a. Granulometría

Se podrán utilizar los usos granulométricos de los materiales a emplearse como lastrado, siendo estos los siguientes:

MALLA N°	A	B	C	D
2	100	100	--	--
1	--	75-95	100	100
3/8	30-65	40-75	50-85	60-100
4	25-55	30-60	35-65	50-85
10	15-40	20-45	25-50	40-70
40	8-20	15-30	15-30	25-45
200	2.8	5-15	5-15	8-15

Tendrá una tolerancia de:

- 6% máximo deberá retener la malla de 2"
- 40% máximo deberá pasar la malla de 4"

Resultados:

CBR al 100% de la Máxima Densidad Seca = 45%

El valor calculado indica que los materiales a usarse en la construcción del pavimento deberá tener un CBR al 100% de la Densidad Máxima del 65% como mínimo.- Como se puede apreciar en los resultados obtenidos del suelo natural de la cantera, este valor se encuentra ligeramente bajo de los especificados.- Para llegar a cumplir este requisito se debe utilizar material zarandeado que permite elevar el porcentaje de grava como mínimo a 55% retenido en la malla N 4 (1/4"). Asimismo se dará tolerancia por Norma del PCR de usar materiales que al 95% de la máxima Compactación tenga un CBR no menor de 30%.

b. Requisito para el material de Lastrado

La solución propuesta para la estructura del pavimento del camino, consiste en una sub-base granular de rodadura (lastrado) sin ningún tipo de acabado superficial bituminoso, por tal motivo los materiales utilizados en su construcción deberá satisfacer ciertos requisitos físico-mecánicos que garanticen la bondad de su servicio durante el mayor período posible, es decir buscando que la "vida útil" sea igual que el "período de diseño".

En general, los materiales granulares que conforman las capas del pavimento lastrado deberán tener las siguientes características:

- El tamaño máximo del agregado debe tener entre 2" con el objetivo de facilitar el mantenimiento, aumentar la resistencia y la durabilidad de capa, así como para mejorar el rodamiento de los vehículos.
- El porcentaje pasante del tamiz N° 200 debe de estar entre 10 y 25% según sea el tamaño máximo del agregado, con la finalidad de reducir la permeabilidad de la capa y disminuir la infiltración de agua de las capas inferiores.
- Los finos en una capa granular de rodadura sin revestimiento deben poseer un índice de plasticidad adecuado ya que los finos plásticos sirven como material cementante y ligante de la matriz granular, aumentando la durabilidad de la capa y reduciendo la pérdida del material de rodadura.
- La capa del pavimento afirmado estará constituido por gravas naturales sin triturar, mezclados con la cantidad necesaria de finos locales para satisfacer la granulometría y plasticidad requeridas. Estas mezclas deberán experimentar valores de CBR mayores de 65%, para ensayos de laboratorio en muestras moldeados al 100% de la máxima densidad Proctor (AASHTO 1-180), y dentro de un rango de contenido de humedad del 3% así mismo las pérdidas observadas en los ensayos de abrasión en la Máquina de los Ángeles no deberán tener pérdida al desgaste mayores al 50%.
- En cuanto a las consideraciones constructivas de compactación, la capa de pavimento deberá tener una densidad mayor o Igual al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Modificado (Norma AASHTO 1-1 80-D).

4.5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ⁽¹⁹⁾

El Estudio de Impacto Ambiental se ha realizado de acuerdo al "Manual Ambiental para Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales", que nos ha servido de base para el diseño de obras de arte proyectadas; así como también, evitar y/o mitigar los efectos en el ecosistema, como consecuencia de la construcción del camino vecinal a mejorar.

En el estudio se plantea las soluciones para las posibles alteraciones que podrían generarse en los componentes físicos biológicos y socio económicos del ámbito en el cual se localiza el camino a mejorar; así mismo, está orientado a preveer el deterioro de su infraestructura, ante la ocurrencia de fenómenos climáticos, sismotectónicos y de geodinámica externa que podrían existir en el ámbito del camino.

En el presente estudio se ha tenido en cuenta las normas legales del Código del Medio Ambiente, los Recursos Naturales, y demás dispositivos.

4.5.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio específicamente es analizar los impactos ambientales que podría causar las obras civiles de mejoramiento del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo.

El análisis del impacto ambiental bajo un enfoque en el medio ambiente se le conceptúa como un sistema complejo dispuesto en el espacio y en el tiempo, constituidos por elementos y procesos de orden natural, social económico y cultural.

4.5.2 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE DEL AMBITO DEL CAMINO

4.5.2.1 AMBIENTE FISICO

Clima

El ámbito donde se emplaza el camino vecinal en estudio se trata de una zona ecológica de bosque seco tropical. En este ecosistema sub.-húmedo, se presenta una temperatura medio anual de 22 °C. Con una máxima de 30 °C.y mínima de 10.1 °C. El promedio total de precipitación anual se estima alrededor de 1 338.38 Mm., variando entre 1 000 y 1 600 mm.

Por su ecosistema propio de trópico húmedo, la temporada de lluvias es variado durante todo el año, con una estación poco lluviosa (Junio a Agosto) y otra húmeda marcada (entre Noviembre y Mayo).

De los diagramas de Holdridge sobre vapotranspiración total, ubica a la zona en estudio como una Provincia SubHúmeda.

Geomorfología

El Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo (San Francisco de Pajonal) geomorfológicamente se ubica en la cuenca derecha del río Mayo, emplazándose en la parte central del valle.

En el ámbito del camino en estudio se observa dos unidades geomorfológicas bien diferenciadas: (1) Unidad Valle y (2) Unidad Colina.

Unidad Geomorfológica de Valle

Esta Unidad Geomorfológica esta compuesta por los terrenos fluvio-aluviales formados por el valle del río Mayo.

Se caracteriza por presentar grandes zonas planas y bajas, con napas freáticas muy superficiales, que favorecen el cultivo de arroz.

En ambas márgenes del río Mayo se ubica material de terrazas fluvio-aluviales; de composición arcillo arenosa.

El Camino Vecinal en estudio se ubica en la cuenca derecha del Río Mayo, fuera de la influencia de este río, atravesando en todo su recorrido extensas zonas agrícolas de cultivo de café, arroz, maíz y plátano.

Unidad Geomorfológica de Colina

Esta unidad se ubica al Noreste del camino, a distancias de 2 a 4 kilómetros y empieza cuando el valle de la margen Derecha del río Mayo termina. Está conformada por pequeñas colinas de hasta 850 msnm. Esta unidad fuera del área, está conformada por cerros (cerro calzada y otros).

Geológicamente los cerros que conforman esta unidad, están compuestos por terrenos de edad cretáceo superior que conforma la formación geológica.

Aspectos Geológicos

La franja donde se emplaza el camino Vecinal a Mejorar esta compuesta por las formaciones geológicas que a continuación se describe de las más antiguas a las más recientes:

Cretáceo Superior: Formación Cachiyacu

Esta formación no aflora en el trazo del camino, se localiza en el subsuelo debajo de los depósitos cuaternario. Aflora en la Unidad Geomorfológica Colina.

Litológicamente esta compuesta por una alternancia de estratos de areniscas, lutitas (arcillas) y limolitas.

Estas rocas son poco resistentes a la erosión y contienen importantes cantidades de arcillas y limos. Los depósitos cuaternarios que conforma la Unidad Geomorfológica Valle provienen de esta formación, formando suelos arcillosos y limosos muy buenos para la agricultura, los mismos que por presentarse en terrazas planas y bajas, son excelentes para el cultivo de arroz.

La edad de estas rocas determinado por fósiles está datada al cretáceo superior.

Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios descansan sobre rocas del basamento cretáceo superior.

En el área del camino, los depósitos cuaternarios están compuestos por terrazas fluvio-aluviales, amplias, bajas, con presencia de napa freática muy superficial.

El suelo de la parte superior de estas terrazas, están compuestas por arcillas inorgánicas de baja a alta plasticidad, debido a la presencia de agua subterránea y superficial de regadío, excelentes para el cultivo de arroz.

4.5.2.2 Aspectos Hidrológicos

La evaluación de los recursos hídricos constituidos por aguas meteóricas, superficiales y subterráneas, en el presente ítem se trata de una manera muy superficial, con la finalidad de tener una idea sobre los aspectos hidrológicos que pueden servir para el Mejoramiento del camino vecinal en estudio.

Las aguas meteóricas (lluvias) en el área del estudio es bastante variable, existiendo dos temporadas marcadas de precipitaciones:

- (1) Estación de Invierno, durante los meses de Enero, Febrero y Marzo, en esta estación las lluvias son torrenciales a intensas, cuyo rango de variación pluvial fluctúa entre 1300 y 1400 mm.
- (2) Estación de Verano, durante el resto del año, siendo los meses más secos Junio, Julio y Agosto, épocas caracterizado por intenso calor y fuerte evaporación.

En cuanto a las aguas superficiales tienen las mismas características que las aguas meteóricas, es decir, que existe una gran variabilidad espacial y temporal del escurrimiento en relación directa a las estaciones meteóricas de la zona. Cabe indicar, que el río Mayo es completamente irregular en cuanto a su caudal, registrándose en los meses de verano mas secos un caudal mínimo de 2.00 m³/seg. mientras que, en los meses mas lluviosos de la estación de invierno caudales de alrededor de 80 m³/seg.

En cuanto a las aguas subterráneas, estas se localizan en las terrazas fluviales granulares con de algunos ojos de agua existentes en la zona.

Las aguas subterráneas, se localizan en todas las terrazas cuaternarias flúvio-aluviales que bordean al camino. Presentan napas freáticas muy superficiales, conforme lo demuestran las plantaciones de arroz Para la preparación de los terrenos para el cultivo de arroz, basta pasar un tractor y a profundidades de 1 a 2 m, se corta la napa freática, aflorando agua.

En cuanto a la calidad de agua, es buena para el consumo humano y para obras de construcción.

4.5.2.3 AMBIENTE BIOLÓGICO

a. Vegetación

La vegetación de la zona corresponde a bosque tropical de selva intermedia. Esta conformada principalmente con recursos forestales, entre las especies de aprovechamiento maderero se tiene a la siguiente: **Caoba** Swietenia Macrophylla, **Quinilla** Manikara, **Ishpingo** Amburana cearensis, **Tornillo** Cedrelinaa calenaeformis, **Cedro** Cedrela odorata, **Cumala** Virola SP, **Catahua** Huracroitans, **Copaiba** Coaifera officinalis, **Zapote** Matisia cordata. Las especies que generan productos forestales diferentes a la madera son: Chuchu Huasi heisteria pallida, Sangre de Grado Croton draconoides.

Existe una gran diversidad de especies forestales. Entre las principales especies tenemos: Aguaje (Maurita Peruviana), Pijuallo (Guilielma Gasipaes), Palmito o Chonta (Euterpe SP), Ungurahui o Sinami (Jessenia Palicarpa).

En cuanto a la Especies Frutales, tenemos: Naranja (Citrus SP), que han hecho parte de la historia de Calzada por su abundancia, Zapote (Guararibea Cordata), Mango (Manguifera Indica), Guava (Inga Edulis), planta de uso artesanal y trascendencia internacional, Bombonaje (Carludovica Palmata)

b. Fauna Silvestre

La fauna está perdiendo su diversidad y presencia por la alteración de su habitat debido al desbosque.

Fauna terrestre, siendo lo mas importante: Majaz, Armadillo o Carachua, Añuje, entre otros.

Aves como el manacaraco, la perdiz graznadora.

Fauna hidrobiológica entre las principales especies de valor económico encontramos lo siguiente: **Boquichico** (Prochilodus amazónicos), **Tilapia**, **Carachama** (Ptervaoolichtvs multiradiatus), entre otros.

4.5.2.4 USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LA TIERRA

Desde el punto de vista ecológico el área de mayor uso agropecuario se ubica en la zona de la vía “bosque seco tropical y en la zona transicional “bosque húmedo premontano tropical a bosque seco tropical. La vegetación natural se caracteriza por la presencia de una masa boscosa de composición muy heterogénea, se constituye valiosa fuente de aprovechamiento de productos forestales, de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio dinámico del medio. El volumen migratorio de la población y el defectuoso patrón de colonización practicada, a incidido en la sustitución progresiva y continua de la foresta

natural, tanto de tierras como características aparentes para la actividad agropecuarias y de aquellas consideradas ineptas para toda actividad agrícola y ganadera.

Las precipitaciones oscilan entre 1,300 y 1,400 mm anuales y la evaporación anual fluctúa entre 600 y 700 mm, lo que permite llevar a cabo en ciertas zonas una agricultura de secano durante todo el año, mientras que en otros debe ser complementado con riego.

El ámbito del camino vecinal a mejorar, se trata de una zona agrícola y ganadera, donde el desarrollo de los pobladores que servirá el camino, es básicamente en función del cultivo de producto de pan llevar, en cantidades considerables (maíz, plátano, yuca, café, arroz etc.)

Las condiciones climáticas son favorables para el crecimiento de bosque natural y artificial principalmente, por lo que es aconsejable la reforestación como política de conservación.

Por la diversidad del escenario edáfico, todo plan de desarrollo agrícola debe estar de acuerdo a las normas de conservación de los suelos, manejando Información de usos, problemas o limitaciones, necesidades y practicas del manejo.

4.5.2.5 FICHA DE DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE CAMINO VECINAL CALZADA – SECTOR PROTERILLO

- Nombre del Camino: Calzada – Sector Proterillo
- Localización: Provincia de Moyobamba
- Año Construido: 1995
- Fecha de Mejoramiento (Expediente Técnico Para el Mejoramiento) Febrero 2010

A. Propósito y Objetivo del Mejoramiento

* Mejoramiento del camino Vecinal en estudio

B. Descripción del Area:

B.1. Localización General

Distrito de Calzada, Provincia de Moyobamba,
Departamento San Martín.

B.2. Principales drenajes y fuentes de agua
Por quebradas naturales.

Topografía, pendientes

Llanuras amplias planas y bajas.

Vegetación

Vegetación tipo selva baja, con bosques tropicales

Suelos y usos de suelos principales, susceptibilidad a la Erosión

Suelos compuestos por arcillas inorgánicas de baja a alta plasticidad. Su uso es agrícola y ganadera, principalmente el cultivo de pan llevar.

Clima

Tropical con temperatura promedio de 22 a 30°C

C. Diagnóstico Ambiental a lo largo del Camino, Identificar y ubicar en mapa:

C.1 Características Físicas

- **Relieve escarpado:**
No existe. El relieve es ligeramente plano
- **Relieve montañoso**
Existe
- **Suelo con capacidad de uso mayor forestal**
Sembríos de maíz, plátano, yuca, café, arroz.
- **Erosión evidente en las márgenes del curso de agua**
En las márgenes de la quebradas naturales

C.2 El camino atraviesa (A) o bordea (B):

- * **Sitios de derrumbes y sitios inestables**
No se observa
- **Sitio; de erosión (Carcavas, erosión regresiva)**
No se observa
- **Aéreas inundables**
No se observa
- **En Aéreas pantanosas**
No existe
- **Ciénagas**
No existe

- **Lagos, lagunas, embalses**
No existe
- **Ríos, quebradas**
Quebrada Potrerillo (cruza)
Quebrada La Collpa (bordea)
- **Pozos y bebederos de ganados**
No existe
- **Nacimientos de agua y manantiales**
No existe

C.3. Características Ecológicas y Socio-culturales

Bosque tipo tropical.

Población baja a media, con abundante migración.

C.4. El camino atraviesa (A) o pasa cerca de (6):

- **Comunidades Indígenas**
No existe
- **Aéreas de importancia arqueológica o histórica**
No existe.
- **Aéreas de bosque o vegetación nativa**
(A) Atraviesa todo el tramo.
- **Aéreas protegidas (parques, refugios, santuarios, reservas forestales)**
No existe
- **Aéreas de conflicto de tenencia de la tierra**
No existe

Los terrenos agrícolas existentes, tienen título de propiedad

C.5 Características de las fuentes de material y botadero

- **Ubicación de material de préstamo**
Existe una excelente cantera de cerro ubicada en la localidad de Soritor a 12.5 Kilómetros de la localidad de Calzada, denominada Cantera Remate, en explotación actual, con abundantes reservas de material de préstamo suficientes para mejorar o rehabilitar a más de 5 caminos vecinales.
- **Botaderos**
Se ha considerado un Botadero en la zona del camino a

mejorar. Durante la obra de mejoramiento del camino, se ubicará en el Km. 2+100 al lado derecho de la vía, que no altere al medio ambiente.

Los botaderos son paralelos a la carretera donde se colocarán los materiales excedentes de obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso constructivo del camino vecinal.

Para la elección de la ubicación de botaderos, el Ingeniero Supervisor de Obra deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

1. Utilizar sitios adyacentes al camino vecinal, donde se ha obtenido material de préstamo para terraplenes en especial las canteras abandonadas con suelo estéril, sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente.
2. Se deben evitar zonas inestables, áreas de importancia ambiental y áreas de alta productividad agrícola.
3. No se podrá depositar materiales en las siguientes zonas:
 - a. En los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a menos de 30 m. de las orillas respectivas.
 - b. A media ladera de taludes naturales.
 - c. En zonas de fallas geológicas.
 - d. En general en sitios vulnerables por geodinámica externa y donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación

Asimismo, el Ingeniero Supervisor de Obra para la disposición de materiales excedentes y restauración de los botaderos deberá seguir el siguiente procedimiento constructivo:

1. Una vez colocado los materiales en los respectivos botaderos, éstos deberán ser compactados por lo menos con cuatro pasadas de tractor de orugas en sus dos últimas capas, dándole una pendiente adecuada para el libre escurrimiento de las aguas pluviales a fin de evitar erosiones futuras.
 2. Con el fin de estabilizar sus taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto con suelo vegetal con su consiguiente forestación.
 3. No permitirá el Supervisor de Obra que los materiales excedentes sean arrojados o acumulados, aún se trate de manera temporal, en los siguientes lugares:
 - a. En los terrenos adyacentes al camino
 - b. En los bordes del camino.
- **Afectación de áreas sensibles (parques, fuentes de agua sitios arqueológicos, etc.)**

No existe

- **Cuidados especiales**
No es necesario
- **Recomendaciones de manejo**
 1. Normas para el Contratista
 2. Normas para el personal
 3. Guías para el diseño de obras de drenaje
 4. Guías para estabilización de taludes
 5. Medidas de Mitigación

C.6 Hoja de Campo de Identificación de Problema Ambientales

- **Nombre del Camino**
Calzada – Sector Proterillo
- **Fecha**
11 de Enero 2010
- **Kilometraje**
2.92 Kilómetros.

- **Descripción del Problema:**

1. El principal problema del camino a mejorar es la construcción de dos alcantarillas TMC Ø 24", limpieza de las alcantarillas existentes y la colocación de una capa de afirmado para que haya transitabilidad en toda época del año

En el Mejoramiento del presente camino, no es necesario construir otras obras para su buen funcionamiento.

2. En los tramos donde se mejorará el trazo del camino, se generará taludes de corte.

- **Causas del Problema**

1. Mejoramiento del trazo del camino facilitará el transporte rápido con los productos agrícolas a los mercados de mayor consumo

- **Soluciones**

1. Estabilizar los taludes que se generarán en los cortes de la carretera por mejoramiento de trazo. Esta estabilización deberá realizarse con pendientes adecuadas de los taludes y su correspondiente reforestación, así mismo la construcción de badenes y cunetas laterales.

- **Recomendaciones para el diseño final** ⁽²⁰⁾

Se recomienda que las obras civiles de drenaje, se realicen de acuerdo al "Manual Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales", editado por el Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, en el año de 1997.

4.5.3 MANEJO AMBIENTAL.

4.5.3.1 NORMAS PARA EL CONTRATISTA

- El contratista organizará charlas a fin de hacer conocer a la población laboral empleada, la obligación de conservar los recursos naturales adyacentes a la zona de los trabajos
- El contratista en lo fundamental centrará su manejo ambiental en la no contaminación de las aguas de ríos o cuerpos de aguas cercanos, por residuos líquidos y sólidos, entre ellos, agua servidas, grasas, aceites y combustibles, residuos de cemento, concreto, materiales excedentes, etc.
- Está prohibido el emplazamiento de campamentos en zonas biológicamente frágiles y ambientalmente sensibles como son las Unidades de Conservación (Parques Nacionales, Santuarios Nacionales, Reservas Nacionales y Santuarios Históricos, etc.)
- El campamento no debe localizarse en zonas cercanas a las cunetas de agua, por lo cual su localización deberá realizarse a una distancia prudencial de la cuneta y en lo posible en contrapendientes para evitar contingencias relativas a escurrimientos de residuos de líquidos que puedan contaminar la fauna íctica y la calidad del agua.
- Los silos deberán ser escobados con herramientas manuales y su construcción deberá incluir la impermeabilización de las paredes laterales y fondo de los mismos.
- Los silos que hubieran cumplido con su periodo de vida útil serán clausurados, utilizando para ello el material excavado inicialmente.
- Finalizado los trabajos de mejoramiento las instalaciones de los campamentos serán desmantelados y dispuestos adecuadamente en un botadero. El desmontaje de los campamentos incluye también la demolición de los pisos de concreto y el transporte para su eliminación en botaderos.
- Los materiales reciclables podrán ser entregados a la comunidad en calidad de donación para ser utilizados para otros fines.

- Compensar las áreas a ser destinadas a los campamentos y patio de máquinas, mediante plantaciones forestales y arbustivas en un espacio concertado con las autoridades locales.

4.5.3.2 NORMAS PARA EL PERSONAL

- Se prohíbe que el personal de obra, realice actividades de la tala no autorizada de vegetación, caza y comercio ilegal de especies de fauna y pesca con dinamita o barbasco en los lagos, lagunas, ríos u otros cursos de agua.
- Los trabajadores no podrán llevar a cabo actividades ilícitas de captura de especies de fauna; así mismo, se prohíbe las actividades de caza furtiva en el ámbito de influencia del proyecto.
- La población laboral empleada no podrá posesionarse de terrenos aledaños a las áreas de trabajo a las nuevas vías.
- Se prohíbe también, el consumo de bebidas alcohólicas en los campamentos.

4.5.4 GUIAS PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE

El sistema de drenaje es el aspecto más importante del diseño, por la finalidad que cumple para la preservación de la vida útil del camino y del medio ambiente, así como también, por la fuerte incidencia en los costos de mantenimiento.

Entre los objetos básicos más importantes de estos sistemas de drenaje son:

1. Encausar toda la cantidad de agua de los cursos naturales que crucen el camino.
2. Evacuar el agua fuera de la superficie del camino, sin dañar su estructura.
3. Prevenir los posibles problemas ambientales que puedan ocurrir a los lados del camino.
4. Reducir al mínimo los cambios al patrón de drenaje natural.
- 5 Reducir al mínimo la velocidad del agua y la distancia de su recorrido.
- 6 Drenar el agua subterránea que se encuentre cuando sea necesario.

Los sistemas de drenaje para el Camino Vecinal en estudio, estará

conformada por las siguientes estructuras.

- Bombeo
- Cunetas.
- Alcantarillas

Guías para el diseño de Bombeo.

El bombeo es la inclinación transversal de la superficie de rodadura, a ambos lados del eje del camino, que permite que el agua corra hacia las cunetas laterales.

Con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, todas las curvas horizontales del camino deben ser peraltadas, es decir, que el camino debe tener una inclinación hacia dentro o hacia fuera, según sea el caso.

Consideraciones Ambientales en la conformación del Bombeo y Peralte del Camino.

- El diseño de toda la extensión del camino rural en estudio debe de estar dotado de bombeo o peralte, para poder facilitar la evacuación de las aguas.
- El camino rural en estudio, por estar emplazado en suelos conformados por arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, se deberá dar mayor bombeo que lo establecido, debido a su mayor retención de aguas superficiales.
- Los peraltes deberán diseñarse hacia fuera del camino, para dispersar el agua en las áreas de suelos estables, cubiertos por vegetación.
- En áreas inestables y erosivas compuestas por terrenos arcillosos y limosos de naturaleza resbalosa cuando están húmedas, se deberán usar peraltes hacia las cunetas para coleccionar el agua de estos sitios inestables.

Guías para el diseño de cunetas.

Las cunetas a proyectarse en el camino en estudio, serán estructuras del sistema de drenaje del camino, que se proyectarán al pie de los taludes de corte con función de evacuar el agua de la zona de la vía.

Consideraciones Ambientales en el Diseño de Cunetas

Las cunetas y demás obras de drenaje a proyectarse en el camino que se conecten a una quebrada o río, éstos deberán estar provistos de obras civiles que permitan la decantación de sedimentos que eviten la erosión.

Los taludes adyacentes a las cunetas proyectadas, deberán diseñarse con protección de empedrado, vegetación, emboquillado de piedra o concreta, afín de mantener las cunetas limpias y protegidas de la erosión.

En lo posible se diseñarán cunetas revestidas, afín de que el agua no se infiltre en la base del camino.

El diseño de las pendientes de las cunetas variarán de 2 % a 5%. Cuando sea necesario proyectar cunetas sin revestimiento con pendientes mayores de 5%, se deberá reducir la velocidad del agua con diques reguladores o se deberá proyectar cunetas revestidas.

4.5.5 GUIAS PARA ESTABILIZACION DE TALUDES

Consideraciones ambientales ⁽²¹⁾

El proceso de estabilización de taludes se inicia con los estudios de ingeniería, en los cuales se deberán adoptarse diseños de taludes de acuerdo a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y la Normas para el Diseño de Caminos Vecinales y según las condiciones de lluvias, aguas subterráneas, vientos y característica de los suelos de la zona en estudio.

Asimismo, en donde sea necesario deberá proyectarse muros de contención con materiales disponibles de la zona; así como también, el sembrado de vegetación típica, cuyo ensalzamiento evita deslizamientos o derrumbes.

- Para la estabilización de taludes de los cortes de carreteras, previamente se deberá identificar el fenómeno geodinámico y proyectar su estabilización según sea el caso.
- En zonas de actividad agrícola, principalmente las que se realizan encima de los taludes de corte, donde el agua de riego afecte a los

taludes, se deberán construir zanjas de coronación para desviar el agua de riego.

En los taludes empinados y altos mayores de 7 m., se deberán proyectar sus estabilizaciones mediante banquetas o cortes escalonados, siguiendo las siguientes recomendaciones:

TALUDES DE CORTE Y RELLENO RECOMENDADOS

TALUDES DE CORTE

MATERIAL	TALUD
• Material Común	3:1
• Conglomerados cementados	4:1
• Conglomerados comunes	3:1
• Tierra Compuesta	2:1
• Roca Suelta	4:1
• Roca Fija	10:1

TALUDES DERELLENO

MATERIAL	TALUD
• Material Común	1:1
• Arena Compactada	1:2
• Enrocado	1:1

En lo posible, en todos los taludes de los corte de carretera, se deberá proyectar su estabilización con vegetación de la zona.

4.5.6 MEDIDAS DE MITIGACION

Del análisis ambiental de campo del camino a mejorar, se propone las siguientes medidas de mitigación.

a. En el Medio físico

- Forestación de los taludes adyacentes al camino
- Limpieza y mantenimiento de alcantarillas, canales y otras obras de drenaje existente en el ámbito del camino.
- Ubicación de botaderos en zonas apropiadas, donde no afecte al medio ambiente.
- Construcción de badenes en épocas de estiaje y estabilización adecuada de las riberas, con las consiguientes obras de defensas ribereñas para evitar inundaciones.
- Desarrollo de políticas de protección del medio ambiente, dirigidos a los integrantes de la comunidad.

- Explotación de canteras mediante banquetas, para evitar accidentes de trabajo por deslizamiento de sus taludes.

b. En el Medio Biológico

- Reforestación de áreas afectadas por el mejoramiento del camino rural
- Señalización en el camino de las áreas con presencia de fauna.
- Ubicación adecuada de botaderos.
- Uso de relleno sanitario

c. En el Medio Socioeconómico

- Delimitación de las áreas urbanizables conforme a un plan de desarrollo y crecimiento de los centros poblados que une el camino rural. Creación de fuentes de trabajo, mediante la formación de micro empresas para el mantenimiento del camino rural.
- Promoción ambiental orientado al turismo

d. En el Ambiente de Interés Humano

- Señalización del kilometraje del camino, en estudio y la dirección de los centros poblados cercanos que conducen los caminos que intercepta la carretera a mejorar.
- Concientización de valores humanos, sociales, económicos y culturales a la población que servirá el camino a mejorar.
- Incentivo al turismo para la promoción de los paisajes naturales de la zona y comunidades indígenas.

4.6 DRENAJES Y OBRAS DE ARTE

4.6.1 CUNETAS

Por la naturaleza de la topografía de la zona, se prevé la construcción de cunetas de sección triangular sin revestir, de acuerdo a la naturaleza topográfica de la zona.

En el Tramo se ha previsto 5,840 ml. de cunetas sin revestir

4.6.2 ALCANTARILLAS

Por el tramo en estudio, existen empozamientos de agua que es necesario drenar, por lo que se hace necesaria la construcción de esta clase de infraestructura de acuerdo a los planos.

4.7 OBRAS DE SEÑALIZACION ⁽²²⁾

Los hitos kilométricos y señalización, se realizarán de acuerdo al Reglamento de señalización vigente del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

4.8 METRADOS

METRADO DE CUNETAS

TRAMO (N°)	PROGRESIVA (KM)	CUNETAS	
		REVESTIDAS EN CONCRETO (ml)	NO REVESTIDAS (ml)
<i>Calzada-Sector Potrerillo</i>	(0 + 000)		2,920
	(2 + 920)		2,920

RELACION DE EQUIPO MINIMO DE OBRA

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
(1)	Cargador Frontal 2.2.25 Y 03, 1.72 m3	(1)
(2)	Tractor de Oruga 140-160HP	(1)
(3)	Motoniveladora 125 HP	(1)
(4)	Camiones Volquete 10m3, 330 HP	(3)
(5)	Camion Cisterna 2,000 gIs, 145-165 HP	(1)
(6)	Rod. Liso Vib. Autop. 7.9 Ton, 70— 100 HP:	(1)
(7)	Mezcladora 9 P3	(1)
(9)	Teodolito	(1)
(10)	Nivel de Ingeniero	(1)

4.9 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA SECTOR POTRERILLO Km 0+00 – Km 2+920

MEMORIA DE COSTOS UNITARIOS

En el presente proyecto de obra vial, para los cálculos de los costos unitarios de insumos de obra, recursos humanos y alquiler de equipos, se ha tenido en consideración los valores unitarios que existen en el comercio de la ciudad de Tarapoto del Departamento de San Martín al mes de Febrero del 2010, teniendo en cuenta los fletes y demás incidencias que normalmente se emplean para estos casos a excepción de algunos insumos que debe ser adquiridos en la ciudad de Lima.

En Tarapoto, se ha tenido en consideración que los presupuestos de obra no son recargados con el impuesto del I.G.V. (19%).

4.10 PRESUPUESTO DE OBRA

4.11 PROGRAMACION DE OBRA

4.12 ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.12.1 INTRODUCCION

a. GENERALIDADES

Las Especificaciones técnicas⁽²³⁾ que se presentan a continuación han sido formuladas para las obras de Rehabilitación Mejoramiento y Mantenimiento de caminos vecinales, bajo los lineamientos Técnicos de caminos vecinales, así como objetivos de Provias Descentralizado, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Se ha tomado en consideración el uso intensivo de la mano de obra y materiales de la zona.

b. OBJETIVO

El objetivo de la Especificaciones Técnicas es fijar y establecer la calidad y características que deben cumplir las partidas de obra del proyecto, así también se describe el Método Constructivo, el Método de Medición y las Bases de Pago.

c. DISPOSICIONES GENERALES

Se deben tomar las medidas necesarias y suficientes, antes del inicio de las tareas para reducir al mínimo la posibilidad de accidentes de trabajo, ya sea por la operación de equipo mecánico o por el uso de combustibles.

Se estima la posibilidad de uso de los Centros Poblados Menores y Capitales de Provincias comprendidos en los caminos, como eventuales campamentos, siendo necesario acondicionar los servicios sanitarios al mínimo.

En casos necesarios se instalarán campamentos en otros puntos del camino para el uso de viviendas y almacenes.

Por otro lado el contratista deberá prever equipos de primeros auxilios, movilidad y otros servicios para la atención de emergencias.

01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

01.01.1. DESCRIPCION

Esta partida se refiere al trabajo necesario para suministrar, reunir y transportar la Infraestructura en insumos al lugar de la obra, Incluyéndose, los equipos mecánicos pesados y liviano mínimo y todo lo necesario para instalar y empezar la ejecución de las partidas de la obra.

Igualmente incluye, además el trabajo final de la obra, la remoción de instalaciones y limpieza del sitio y retirar los equipos y personal de las obras. Los costos del transporte tienen como referencia la ciudad de Tarapoto al centro de gravedad del lugar de la obra.

01.01.2. METODO DE MEDICION

La medición de esta partida se realizará contabilizando los equipos desplazados a obras teniendo su estima en forma global.

01.1.3. BASES DE PAGO

El pago se realizará de acuerdo al avance de esta partida, considerándose el 50% del monto como correspondiente a la movilización y el 50% restante para la desmovilización al final de la obra.

El monto total a pagar será la suma global que aparece en el presupuesto para esta partida.

01.02. REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO

01.02.1. DESCRIPCION

El trazo consiste en llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos. Es decir que consiste en la ubicación e identificación de todos los elementos que se detallan en los planos.

01.02.2 METODO DE CONSTRUCCION

Se establecerá una nivelación cerrada de los Bench Marks, colocándose plantillas de cota, de la subrasante para la ejecución de la obra; así como los alineamientos y plantillas de referencia para poder recuperar los puntos durante el trabajo.

01.02.3 METODO DE MEDICION

La partida de trazo y replanteo se medirá por kilómetro de trabajo ejecutado elementos que se detallan en los planos.

01.02.4. BASES DE PAGO

Esta partida se pagará por Km. trazado y replanteado. Dicho pago constituirá compensación total por todos los trabajos, equipos, materiales, mano de obra, así

como cualquier imprevisto necesario para ejecutar la labor. De acuerdo a lo que indique el Ingeniero Supervisor.

01.03 CARTEL DE LA OBRA

01.03.1 DESCRIPCION

Esta partida consiste en la construcción de carteles de obra de 2.40 m. de alto por 4.80 m. de largo con un tablero de triplay o plancha de latón sobre un marco convenientemente reforzado, cuyo conjunto será colocado sobre los soportes.

En el cartel confeccionado se pintaran dos franjas horizontales la superior será de 0.60 m. de alto tendrá fondo negro y llevará la leyenda con letras de color blanco

01.03.2. METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá por unidad, contabilizándose los carteles debidamente confeccionados, colocados en los lugares indicados por el Supervisor y con la aprobación del mismo.

01.03.3. BASES DE PAGO

El pago de los carteles de obra se hará por unidad, con el precio unitario del contrato, el mismo que constituirá compensación total de la mano de obra herramientas, leyes sociales impuestos y todo suministro o insumo que se requiera para la ejecución de la partida.

01.04. ROCE Y LIMPIEZA

01.04.1. DESCRIPCION

Las áreas que deben ser limpiadas y/o desforestadas, bajo este ítem, serán aquellas que específicamente fueran estacadas en el terreno y en general, incluirán todo el área contenida en el prisma del camino, y hasta un metro más allá del mismo en las zanjas de préstamo laterales del camino, y una faja de un metro a cada lado de la línea de las zanjas de coronación.

La limpieza y deforestación consistirán en limpiar el área designada de todos los árboles, obstáculos ocultos, arbustos y otra vegetación, basura y todo otro material inconveniente que incluirá desenraigamiento de muñones, raíces entrelazadas y el retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

01.04.2 METODOS DE CONSTRUCCION

❖ Operaciones de Roce y Limpieza

Las operaciones de limpieza y deforestación se efectuarán en las áreas que hayan sido estacadas en el terreno de acuerdo a los planos del Expediente Técnico.

Cada uno de los árboles que designe y marque el Supervisor dentro de las áreas estacadas para conservadas en pie y protegidas contra averías, disminuir daños a los árboles que queden en pie, los árboles deben ser derribados hacia el centro del área que se limpia.

Siempre que fuera necesario, los árboles deberán ser cortados en secciones de arriba hacia abajo, con el fin de evitar daños a estructuras u otros árboles, a propiedades o para reducir al mínimo el peligro del tráfico.

Todos los tocones, raíces de un diámetro mayor de diez centímetros y raíces enredadas, serán excavadas y retiradas del área designada con la excepción de que los tocones podrán quedar en su lugar en puntos donde el terraplén tenga una altura mayor de un metro, siempre que tales tocones no se levanten a más de 0.30 m. por encima del terreno original y no se aproxime a menos de 0.60 m. de la superficie de alguna subrasante o de algún talud.

En el caso de cortes, la excavación y el retiro de muchos tocones raíces se efectuaran hasta una profundidad tal que ninguna porción de ellos quede abajo la rasante.

Retiro Material Inservible

Toda madera, tronco, arbusto, tacón o raíz u otro desperdicio proveniente de los trabajos de limpieza y deforestación no deben ser quemados y deben ser retirados, a lugares que queden fuera de vista de la carretera.

01.04.3. METODOS DE MEDICION

El área por el cual se pagará, será el número de hectáreas y fracciones de hectáreas de terreno contenido en las áreas específicamente estacadas en el terreno, siempre que se hubiera contemplado toda la limpieza y deforestación a satisfacción del Ingeniero supervisor. El área a pagarse incluirá las áreas de préstamo de la carretera hasta un metro más allá del borde de la zanja, así mismo, incluirá el área de toda la zanja de préstamo que fuera específicamente estacada según planos. Cualquier área limpiada y deforestada para zanjas de préstamo seleccionada a conveniencia de contratista no será incluida en la medición para el pago.

01.04.4. BASES DE PAGO

El número de hectáreas determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato por hectáreas que figure bajo “limpieza y deforestación” entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar el ítem.

02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01. CORTE DE MATERIAL SUELTO

02.01.1. DESCRIPCION

Este ítem constituirá de la excavación y la explanación de la carretera, incluyendo cunetas, zanjas, espacios de estacionamientos, cruces, accesos y entradas particulares, excavación de material inapropiado para la subrasante o para el pavimento que fuera encontrado en el hecho de la vía y cuya reservación fuera ordenada para su colocación posterior para mejoramiento y el retiro de todo el material excavado; todo hecho de acuerdo con la presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos. También incluirá este ítem la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan con excepción de aquellas estructuras que figuran en el cuadro de propuestas para ser pagadas de acuerdo a la cotización global.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como “corte de material suelto”.

02.01.2. METODOS DE CONSTRUCCION

• Utilización de los Materiales Excavados

Todo el material conveniente que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, bordes del camino, taludes, asientos, rellenos y en cualesquiera zanjas paralelas a la carretera o en conexión con ella pero fuera de los límites del prisma de la carretera construida; ya sea que la excavación se efectúe en seco o bajo agua. El término “Zanja” también incluye a las zanjas que serán excavadas bajo la línea de base de los

terraplenes como lo indican los planos. Todo material excavado de zanjas y desvíos de canales, se indica en los planos, será colocado en los terraplenes sino existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor, ningún material de excavación o limpieza de zanjas será depositado o dejado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera.

Las cunetas deberán ser cortadas con precisión, de acuerdo con las secciones transversales y con las rasantes indicadas en los planos. Se deberá proceder con todo cuidado para que las cunetas no sean excavadas por debajo de las rasantes contempladas. El Ingeniero Supervisor podrá ordenar que tales lugares sean rellenados hasta el nivel debido, con piedras adecuadas, de esta manera que se forme un lecho conveniente para la cuneta.

Toda raíz, tocón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortadas de conformidad con la inclinación, el declive y la otra parte que fuera indicado. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado, a no ser que sea autorizado por escrito, y cuando tenga que ser desperdiciado será retirado en la forma que se indica en "Eliminación de Material Excedente".

- **Recolección de Materiales de Acabado y Afirmado**

El material obtenido en las excavaciones y que no se considere conveniente para el acabado de la subrasante o como material para la superficie de rodadura, será guardado y utilizado para fines que designará al Ingeniero Supervisor.

- **Recolección de Material para Capa de Terreno Vegetal**

Cuando así se indique, el material apropiado para ser usado como capa de terreno vegetal, deberá ser recolectado durante la operación normal de excavación para ser usado posteriormente como capa de suelo vegetal para facilitar el crecimiento de nueva vegetación en los terraplenes.

- **Obstrucción de las Corrientes.**

Todo material depositado en el hecho de alguna corriente que en cualquier forma pudiera obstruir o alterar el curso de ella, y así poner en peligro la carretera o las orillas de la corriente será retirado en la forma que ordene el Ingeniero

Supervisor por cuenta del contratista.

- **Zanjas**

Por zanjas, se comprenderá las zanjas de la carretera, cunetas, desvíos en canales de corriente de agua u otras estructuras zanjas paralelas a la carretera o en conexión con ella pero fuera de los límites del prisma de la carretera construida; ya sea que la excavación se efectúe en seco o bajo agua. El término "Zanja" también incluye a las zanjas que serán excavadas bajo la línea de base de los terraplenes como lo Indican los planos. Toda zanja se excavará, según éste ítem. Todo material excavado de zanjas y desvíos de canales, se indica en los planos, será colocado en los terraplenes sino existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor, ningún material de excavación o limpieza de zanjas será depositado o dejado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera.

Las cunetas deberán ser cortadas con precisión, de acuerdo con las secciones transversales y con las rasantes indicadas en los planos. Se deberá proceder con todo cuidado para que las cunetas no sean excavadas por debajo de las rasantes contempladas. El Ingeniero Supervisor podrá ordenar que tales lugares sean rellenados hasta el nivel debido, con piedras adecuadas, de esta manera que se forme un lecho conveniente para la cuneta.

Toda raíz, tocón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortadas de conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El Residente mantendrá abierta y limpia de hojas, palos y otros deshechos, toda zanja que hubiera construido, hasta la recepción final del trabajo.

- ❖ **Protección de la Plataforma Durante la Construcción.**

Durante el período de construcción de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte a terraplén o viceversa, serán construidos de tal manera que evite la erosión de los terraplenes.

- ❖ **Acabado de Taludes**

Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonable llana y

que éste de acuerdo substancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos, sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino.

El grado de acabado de la explanación de taludes será aquel que pueda obtenerse ordinariamente mediante el uso de una niveladora de cuchilla o con palas a mano, según elija el contratista.

La calidad de acabado ordinariamente obtenida, cuando se emplea el sistema de cuerdas o plantillas, o el de rastrillos de mano, no se exigirá salvo en el caso de bermas y cunetas.

02.01.3. MÉTODOS DE MEDICION

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptable excavado de acuerdo con las prescripciones antes Indicadas, medidas en su posición y calculada por el método de promedio de áreas extremas.

La medición incluirá volumen alguno de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas de terrenos dentro de los límites de la carretera, según indicaciones hechas.

La medición no indicará el volumen alguno de material para subrasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

02.01.4. BASES DE PAGO

El volumen medido de la forma que se prescribe anteriormente, será pagado al precio unitario de contrato por metro cúbico para "Corte de Material Suelto" entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por: a), b) y c) abajo descritos y por toda mano de obra, equipos herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

- a) La excavación y transporte (a excepción del transporte pagado) y la formación, compactación y consolidación de terraplenes, a excepción de lo que se dispone diferentemente bajo TERRAPLENES'

- b) la Formación de asientos, relleno de estructuras, el relleno de toda Zanja Imperfecta' como se requieren en los planos y el retiro de estructuras y materiales excedentes.
- c) La Preparación y terminación de la subrasante y de bordes del camino, toda conservación de materiales de acabado para la capa superior, reservación de material para el pavimento, así como el acabado de taludes.

02.02. CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL SUELTO

02.02.1. DESCRIPCON

Este trabajo consiste en la colocación de los materiales de corte o préstamos para formar los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y su compactación por capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes perfiles transversales indicados en los planos.

• Materiales

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno y estar exento de materia orgánica.

El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando esté seco. Todos los materiales de corte en general que satisfacen las especificaciones y que han sido considerados aptos por el Ingeniero, serán utilizados para rellenos.

El material especificado removido de la superficie del camino existente podrá ser utilizado en rellenos, en capas delgadas, mezclado con otro material de relleno siguiendo las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

02.02.2. METODO DE CONSTRUCCION

• Limpieza y Roce

El área del terreno donde se va a construir el terraplén o relleno deberá ser sometido al trabajo de limpieza y roce eliminándose toda materia orgánica. Será sacrificado o removido de modo que el material del relleno se adhiera a la superficie del terreno.

Cuando el relleno tenga que cubrir caminos adyacentes existentes de las superficies de estos caminos y sus taludes, serán sacrificados o arados en una

profundidad no menor de 19 cm. haciéndose el relleno siempre por capas.

Cuando lo indiquen los planos, la capa superior del suelo natural deberá compactarse en el mismo grado que del material del relleno.

- **Exigencia General Para la Colocación de Materiales**

a) Barreras en los pies de los taludes.- El Residente deberá evitar que el material del relleno escape más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierra o tablones, en el pie de talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero.

b) Colocación de terraplenes sobre suelo pantanoso. Cuando no se especifica excavación para cambio de material y el terreno pantanoso no soportaría el peso de los camiones u otro equipo de acarreo, la parte inferior del terraplén o relleno se hará descargando cargas sucesivas que formen una capa uniformemente distribuida de un espesor no mayor que el necesario para el tráfico de dicho equipo de acarreo durante la construcción de las capas subsiguientes.

c) Reserva del material cara Sub-base.- Donde se encuentre material apropiado para sub-base, se le usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para uso futuro en la ejecución de sub-bases.

d) Rellenos fuera de las estacas del talud.- Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el contratista, entre la zona comprendida entre el estacado del pie del talud y el borde del derecho de vía, serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

d) Material sobrante. - Cuando se disponga de material sobrante, éste será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con los que ordene el ingeniero.

- **Terraplén de Material Rocoso.**

El material rocoso de relleno será proveniente de la excavación (cortes) o de las áreas de préstamo aprobadas y consistirá esencialmente de roca que contenga una cantidad suficiente de finos para llenar completamente los intersticios entre las piedras.

a) Los rellenos rocosos deben ser construídos en capas sucesivas de suficiente espesor como parte contener dentro de ellas la piedra de tamaño máximo pero

sin exceder 60 cm.

Cuando el tamaño de las piedras necesita un espesor mayor por capa y la altura de relleno puede permitir una profundidad mayor, la profundidad de la capa puede ser aumentada, si es que así lo autoriza por escrito el Ingeniero. Sin embargo, en ningún caso el espesor de la capa deberá ser mayor de un metro. La colocación deberá ser tal que el material sea depositado y esparcido sobre la capa precedente por equipos apropiados de tal manera que los intersticios existentes entre las rocas mayores puedan ser rellenos con piedras de tamaño menor. En estas condiciones no se requerirá una labor adicional de compactación.

Cada capa, antes de colocarse la próxima, será aplanada y nivelada por niveladoras de fuerza motriz, equipo esparcido u otro equipo aplicable.

- b) El material de relleno se colocará en capas horizontales sucesivas a todo lo ancho del camino, excepto que en los rellenos en media ladera, el método de descarga al final del terraplén sea menor que 2.5 metros debiendo sin embargo, los tres metros superiores de todo terraplén a ser construido en capas sucesivas.
- c) El equipo para acarreo y esparcimiento debe ser operado sobre todo lo ancho del relleno.
- d) Antes de que cualquier piedra sea colocada sobre tierra ésta deberá ser cuidadosamente compactada y provista de una pendiente de drenaje.
- e) El desperdicio de roca excavada, efectuado en otra forma de la que está indicada en los planos o Disposiciones Especiales, deberá ser efectuado solamente con autorización previa del Ingeniero Supervisor y siguiendo las indicaciones del mismo.
- f) A menos que se indique de otra manera, la porción superior de los terraplenes y el relleno de áreas sobre excavadas serán de préstamo seleccionado para acabado material especial para sub-base o material escogido y conservado para tal fin de excavación de la carretera o préstamos. Antes de colocar el material de acabado sobre el relleno rocoso, este deberá ser cuidadosamente rellanado, usando material de grueso a fino sucesivamente, hasta que la superficie resulte densa y compactada y que no haya pérdida de material de sub-base que escape cayendo entre los intersticios del relleno rocoso. Los últimos 30 cms. del

terraplén contendrán piedras no mayores de 7.5 cms. de diámetro.

• **Terraplenes de Tierra**

El material de relleno de tierra será todo el proveniente de la excavación de la carretera o de áreas de préstamos aprobadas, en el que el contenido de finos (material que pasa la malla N° 4) es más que suficiente para rellenar los intersticios existentes en las partículas de piedra o roca. Esta en terraplenes de tierra no deber exceder de 15 cm. medidos en su espesor máximo.

- a) Salvo que se especifique de otra manera, los rellenos de tierra deberán ser contruidos en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factible los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usados. Capas de espesor mayor de 20 cm. no serán usadas sin autorización escrita del Ingeniero.
- b) Cada capa del terraplén será humedecido o secado a un contenido de humedad necesario para asegurar la compactación máxima. Donde sea necesario asegurar un material uniforme, el contratista mezclará el material usando la motoniveladora, disco de arado, rastra u otro método similar aprobado por el Ingeniero Supervisor. Cada capa será compactada a la densidad requerida por medio de rodillos apisonadores, rodillos de llantas neumáticas, rodillos de tres ruedas u otros procesos aprobados por el Ingeniero Supervisor.
- c) Cantidad menores de roca de tamaño mayor que el especificado pueden ser incorporadas en las capa del terraplén o colocadas en los rellenos más profundos dentro de los límites de acarreo indicados en los planos, siempre que tal colocación de roca no sea inmediatamente adyacente a estructuras y que el método de colocación sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- d) La parte superior de los terraplenes y el relleno de cortes sobre excavados será construido de préstamos selecto para acabados, material especial para sub-base o material escogido y reservado para este fin desde la excavación para la carretera o áreas de préstamo. La capa de 30 cms. que se encuentra inmediatamente debajo de la capa de base río contendrá piedras mayores de 7.5. cms. de diámetro.

• **Compactación**

Si no está especificado de otra manera en los planos o las Disposiciones

Especiales, el terraplén será compactado a una densidad de (90%) por ciento de la máxima densidad obtenida por la designación de AASHO-T-1 8057, Relación de Humedad Densidad de Suelos, utilizando un apisonador de 10 libras y con una caída de 45 cm. hasta 30 cm. por debajo de la subrasante.

El terraplén que está comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la subrasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima. El Ingeniero residente hará ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido bajo control del Ingeniero Supervisor.

• **Contracción y Mantenimiento**

El contratista constituirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida.

El Residente será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos bajo el contrato hasta la aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligencia por parte del contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales de la zona.

• **Protección de las Estructuras**

En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de badenes se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados de acuerdo a las Especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

02.02.3. METODOS DE MEDICION

La colocación del material en terraplenes no será medida para el pago directo.

02.02.4. BASES DE PAGO

La ejecución de este ítem, será compensada por el precio unitario del contrato por metro cúbico para "CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL SUELTO".

02.03 ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE

02.03.1. DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Residente, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Residente y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

02.03.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones derrumbes, huaycos y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

02.03.2.1 Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m³ se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

02.0302.01. Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m³, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte. No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros. El Residente se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

El Residente se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en la condiciones en que propietario disponga.

El Residente tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del

proyecto. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto

02.03.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 120 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

02.03.4 BASES DE PAGO

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico.

02.03.5. CONFORMACIÓN DE MATERIAL EN BOTADEROS

Los botaderos son zonas donde se colocarán los materiales excedentes de la obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso del Mejoramiento de la Trocha carrozable.

Se ubicarán en las zonas adyacentes a la Trocha carrozable donde se ha tomado material de préstamo para los terraplenes (canteras abandonadas), y que son suelos estériles, sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente.

Se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental o áreas de alta productividad agrícola.

Así mismo, no se podrá depositar materiales en los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m. a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales a media ladera, ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

02.035.1 Procedimiento:

Los materiales excedentes del proceso constructivo y/o Mejoramiento de una trocha carrozable, una vez colocados en los botaderos, deberán ser acomodados y compactados, por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado.

Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua en los botaderos, deben densificarse las dos últimas capas anteriores a la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas). Asimismo, con el

fin de estabilizar los taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto de suelo y revegetado.

La superficie de los botaderos se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.

03.00 PAVIMENTOS

03.01. PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE.

03.01.1. DESCRIPCION

El Residente, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamientos, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

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.

03.01.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad de 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. MÉTODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada

03.01.3 MÉTODO DE MEDICIÓN

El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

03.01.3. BASES DE PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

3.02 AFIRMADO GRANULAR E= 0.22 m.

3.02.1 Descripción

Bajo esta partida, El Residente, realizará todos los trabajos necesarios para conformar una capa de material granular, compuesta de grava y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, que soporte directamente las cargas y esfuerzos impuestos por el tránsito y provea una superficie de rodadura homogénea, que brinde a los usuarios adecuadas condiciones de confort, rapidez, seguridad y economía.

Esta partida comprende: Colocación, extendido, riego y compactación.

3.02.2 MATERIALES

El material para la capa granular de rodadura estará constituido por partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y partículas finas (cohesivo) de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz Nro. 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pase por el tamiz Nro. 4, será llamado fino. Material de tamaño excesivo que se

haya encontrado en las canteras, será retirado por zarandeo o manualmente, hasta obtener el tamaño requerido, según elija el Residente. El material compuesto para esta capa debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y bien graduada.

3.02.2.1 Características

El material deberá cumplir con las características físicas - químicas y mecánicas que se indican a continuación:

Límite Líquido (ASTM D-423)	Máximo 35%
Índice Plástico (ASTM D-424)	Entre 4 - 10%
Equivalente de Arena (ASTM D-2419)	Mínimo 25%
Abrasión (ASTM C-131)	Máximo 50%

- **Granulometría**

El material de afirmado deberá cumplir la granulometría siguiente:

Nº DE MALLA	% EN PESO SECO QUE PASA			TOLERANCIAS
	A	B	C	
2"	100	2		+ - 2
1 ½"	90 - 100		100	+ - 5
1"	80 - 95	100		+ - 5
¾"	70 - 85		60 - 100	+ - 8
3/8"	40 - 75	50 - 85	50 - 85	+ - 8
Nº 4	30 - 60	35 - 65	40 - 70	+ - 8
Nº 10	20 - 45	25 - 50		+ - 8
Nº 30	16 - 33		25 - 45	+ - 5
Nº 40	15 - 30	15 - 30		+ - 5
Nº 80	10 - 22		10 - 25	+ - 5
Nº 200	5 - 15	8 - 15		+ - 3

- Valor Relativo de Soporte, C.B.R 4 días inmersión en agua (ASTM D-1883)
Mínimo 40 %
- Porcentajes de Compactación del Proctor Modificado (ASTM D-1556)
Mínimo 97 %

Colocación, Extendido, Riego y Compactación

Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de mínimo 10 cm, máximo 20 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño; esta capa deberá tener un espesor mayor al requerido, de manera que una vez compactado se obtenga el espesor de diseño. Se efectuará el extendido con equipo mecánico.

Luego que el material de afirmado haya sido esparcido sobre la superficie compactada del camino (subrasante), será completamente mezclado por medio de la cuchilla de la motoniveladora, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Se regará el material durante la mezcla mediante camión cisterna, cuando la mezcla tenga el contenido óptimo de humedad será nuevamente esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal deseada.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopropulsados con un peso mínimo de 9 toneladas. Cada 400 M2 de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en esos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras vibratorias mecánicas. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos cada 250 m de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Residente deberá completar un apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1 556.

Exigencias de Espesor

El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm del espesor indicado en el proyecto. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 300 metros lineales. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 300 m., de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas.

Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, será efectuada, por el Residente, bajo la supervisión del Ingeniero Supervisor.

03.02.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

El afirmado, será medido en metros cuadrados compactados en su posición final, mezclado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con los alineamientos, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y estudios del proyecto y a lo establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

03.02.4. BASES DE PAGO

El área determinada en la medición final, será pagado al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor con la partida 3.01 afirmado granular $e=0.20$ m., constituyendo dicho precio compensación única por el mezclado, conformado, regado y compactado del material. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total

por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.00. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

04.01. LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES

04.01.1. DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación del material que haya caído o sedimentado en el conducto, quitar basuras, piedras y vegetación, que se hayan depositado en las estructuras de encauzamiento de entrada y salida de las alcantarillas, para su eliminación posterior

04.01.2. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de medida será en metros cúbicos de material sedimentado, medido en su posición original, que se encuentre dentro de la alcantarilla. La longitud será determinada por el Ingeniero Supervisor.

04.01.3. BASES DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos obtenida en la forma anteriormente descrita se pagará al precio unitario establecido en el presupuesto para la partida LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS, este precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04.02. EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO

04.02.01. DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, el Residente efectuará todas las excavaciones necesarias para cimentar las alcantarillas, badenes, muros de mampostería de piedra y obras de arte previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

04.02.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

El Residente notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por el Residente y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su

encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados.

Luego de culminar cada una de las excavaciones, el Residente deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación. Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberá procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectuó bajo el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas de potencia adecuada, a fin de facilitar, tanto el entibado o tablaestacado, como el vaciado de concreto.

04.02.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

El volumen de excavación por el cual se pagará será el número de m³ de material aceptablemente excavado, medido en su posición final- la medición incluirá los planos verticales situados a 0.50 m. de los bordes de la cimentación, cuando así haya sido necesario cortar para colocar el encofrado. Para las alcantarillas tubulares, la medición incluirá los planos verticales a 0.50 m. a cada lado de la proyección horizontal del diámetro del tubo. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de las paredes excavadas, no serán considerados en la medición. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

04.02.4. BASES DE PAGO

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario de contrato por metro cúbico, para la partida: EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.03 BASE GRANULAR

04.03.1 DESCRIPCION

Esta partida consistirá en la ejecución del asiento para la alcantarilla.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

04.03.2 MATERIALES

El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las excavaciones, préstamos o canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

04.03.3 METODO DE CONSTRUCCIÓN

Después que una estructura se haya excavado, el ancho de una zanja no será mayor que el necesario para la colocación y el apisonado completo del material para el asiento debajo de la tubería, siempre que no se autorizara en otra forma cuando el material encontrado fuera inconveniente.

La superficie del asiento ofrecerá una base firme pero que pueda ceder ligeramente; y será de densidad uniforme a lo largo de toda la alcantarilla, y en general tendrá bombeo ligero en dirección paralela a la línea central del tubo para compensar hundimientos probables y para asegurar uniones apretadas en la mitad inferior de la tubería.

Cuando no se encuentre una base firme al nivel establecido, debido a que el terreno sea suelto, esponjoso u otro suelo inestable, y cuando no se indique en los planos algún otro sistema de construcción, se retirará toda esa tierra que se halle debajo de la tubería y en un ancho de por lo menos un diámetro a cada lado del tubo y se reemplazará con grava u otro material adecuado escogido bien compactado para proveer un asiento adecuado para la tubería.

04.03.4 METODO DE MEDICION

La base granular será medido en metros cúbicos (m³) rellenos y delimitado según "Excavación no Clasificada para Estructuras a mano" y compactados según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema de las áreas extremas promedias, indistintamente del tipo de material utilizado.

04.03.5 BASES DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos medidos según procedimiento anterior, será pagada por el precio unitario contratado. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.04 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS

04.04.1 DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de muros, alcantarillas, pontones, puentes y otras estructuras que no hubieran sido consideradas bajo otra partida.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

04.04.2 MATERIALES

El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las excavaciones, préstamos o canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

04.04.3 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de planchas vibratorias, rodillos vibratorios pequeños y en los 0.20 m superiores se exigirá el 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor modificado. No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

No se podrá colocar relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el Ingeniero Supervisor lo autorice. En el caso de rellenos detrás de muros de concreto, no se dará dicha autorización antes de que pasen 21 días del vaciado del concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del Ingeniero Supervisor demuestren que el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje en forma adecuada,

El relleno o terraplenado no deberá efectuarse detrás de los muros de pontones de concreto, hasta que se les haya colocado la losa superior.

04.04.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

El relleno será medido en metros cúbicos (m³) rellenados y delimitado según « Excavación no Clasificada para Estructuras" y compactados según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes

calculados por el sistema de las áreas extremas promedias, indistintamente del tipo de material utilizado.

04.04.5 BASES DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos medidos según procedimiento anterior, será pagada por el precio unitario contratado. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.05 CONCRETO $f'c= 175 \text{ Kg/Cm}^2$

04.05.1. DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida genérica, El Residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor

Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

El Residente deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del Ingeniero Supervisor antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán ser perfectamente proporcionados por peso, pero el Supervisor podrá permitir la proporción por volumen.

04.05.2. MATERIALES

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo 1 que cumpla con las Normas ASTIVI-C-1150 AASÍ-ITO-M-85, sólo podrá usarse envasado. En todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

El cemento no será usado en la obra hasta que lo autorice el Ingeniero Supervisor. El Residente en ningún caso podrá eximirse de la obligación y responsabilidad de proveer el concreto a la resistencia especificada.

El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No deberá usarse cementos que se hayan aterronado o deteriorado de alguna forma, pasado o recuperado de la limpieza de los sacos.

Aditivos: Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadas de aire, impermeabilizante, aceleradores de fragua, etc., u otras sustancias a la mezcladora, cuando fuera necesario, deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de agregarse a la mezcladora.

Agregados

Los que se usarán son: agregado fino o arena y el agregado grueso (piedra partida) o grava

Agregado Fino: El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente graduación:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8"	100
Nº 4	95- 100
Nº 16	45 - 80
Nº 50	10 - 30
Nº 100	2 - 10
Nº 200	0 - 3

El agregado fino consistirá de arena natural limpia, silicosa y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustroso. Estará sujeto a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor. Deberá estar libre de impurezas, sales o sustancias orgánicas. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO PERMISIBLE
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa la malla Nº 200	3

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y pruebas que efectuó el Supervisor.

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo la variación del módulo de fineza no excederá en 0.30

El Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados de concreto como ASTM C40, ASTM C-128, ASTM C-88.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO designación M-80 y deberá estar de acuerdo con las siguientes graduaciones:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
2"	100
1 ½"	95 - 100
1"	20 - 55
½"	10 - 30
Nº 4	0 - 5

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava rota o chancada, de grano duro y compacto o cualquier otro material inerte con características similares, deberá estar limpio de polvo, materias orgánicas o barro y magra, en general deberá estar de acuerdo con la Norma ASTM C-33. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO PERMISIBLE
Fragmentos Blandos	5
Carbón y Lignito	1
Terrones de Arcilla	0.25

De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. El Residente presentará al Ingeniero Supervisor los resultados de los análisis practicados al agregado en el laboratorio, para su aprobación.

El Supervisor tomará muestras y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en obra.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder de las dos terceras partes del espacio libre entre barras de armadura.

Se debe tener cuidado que el almacenaje de los agregados se realice clasificándolos por sus tamaños y distanciados unos de otros, el carguío de los mismos, se hará de modo de evitar su segregación o mezcla con sustancias extrañas.

Hormigón: El hormigón será un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias.

Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje será similar al del agregado grueso.

Piedra Mediana: El agregado ciclópeo o pedrones deberán ser duros, limpios, estables, con una resistencia última, mayor al doble de la exigida para el concreto que se va a emplear, se recomienda que estas piedras sean angulosas, de superficie rugosa, de manera que se asegure buena adherencia con el mortero circundante.

Agua: El Agua para la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, substancialmente limpia de aceite, ácidos, álcaliz, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá tener cloruros tales como cloruro de sodio en exceso de tres (03) partes por millón, ni sulfatos, como sulfato de sodio en exceso de dos (02) partes por millón. Tampoco deberá contener impurezas en cantidades tales que puedan causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor de 25% ni una reducción en la resistencia a la compresión del mortero, mayor de 5%, comparada con los resultados obtenidos con agua destilada. El agua para el curado del concreto no deberá tener un Ph más bajo de 5, ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes del agua deberán mantenerse y ser utilizadas de modo tal que se puedan apartar sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia.

Dosificación: El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones. Los agregados, el cemento y el agua serán incorporados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor permita la dosificación por volumen. Los dispositivos para la medición de los materiales deberán mantenerse permanentemente limpios; la descarga del material se realizará en forme tal que no queden residuos en la tolva, la humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la posible presencia de agua en los agregados. El Residente presentará los diseños de mezclas al Supervisor para su aprobación. La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asentamiento del Cono de Abrahams, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T-1 19):

Mezcla y Entrega: El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobado por el Ingeniero Supervisor, por un plazo no menor de dos minutos ni mayor de cinco minutos después que todos los materiales, incluyendo el agua, se han colocados en el tambor.

El contenido completo de una tanda deberá ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente.

Preferentemente, la máquina deberá estar provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de

mezcla. El volumen de una tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido sobremezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua al concreto, ni otros medios.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo, al reiniciar la operación, la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior del tambor sin disminuir la proporción del mortero en la mezcla.

Mezclado a Mano: La mezcla del concreto por métodos manuales no será permitida sin la autorización por escrito, del Ingeniero Supervisor. Cuando sea permitido, la operación será sobre una base impermeable, mezclando primero el cemento, la arena y la piedra en seco antes de añadir el agua, cuando se haya obtenido una mezcla uniforme, el agua será añadida a toda la masa. Las cargas de concreto mezcladas a mano no deberán exceder de 0.4 metros cúbicos de volumen. No se acepta el traslado del concreto a distancias mayores a 60.00 m, para evitar su segregación y será colocado el concreto en un tiempo máximo de 20 minutos después de mezclado.

Vaciado de Concreto:

Previamente serán limpiadas las formas, de todo material extraño.

El concreto será vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso en un tiempo máximo de 20 minutos después de su mezclado. El concreto debe ser colocado en forma que no se separen las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales. Se evitará salpicar los encofrados antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca serán removidas antes de colocar el concretó. Será permitido el uso de canaletas y tubos para rellenar el concreto a los encofrados siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la caída libre del concreto a los encofrados en altura superiores a 1.5 m. Las canaletas y tubos se mantendrán limpios, descargándose el agua del lavado fuera de la zona de trabajo.

La mezcla será transportada y colocada, evitando en todo momento su segregación. El concreto será extendido homogéneamente, con una ligera sobreelevación del orden de 1 a 2 cm.- con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se producirá durante su compactación.

El concreto deberá ser vaciado en una operación continua. Si en caso de emergencia, es necesario suspender el vaciado del concreto antes de terminar un paño, se deberá colocar topes según ordene el Supervisor y tales juntas serán consideradas como juntas de construcción.

Las juntas de construcción deberán ser ubicadas como se indique en los planos o como lo ordene el Supervisor, deberán ser perpendiculares a las líneas principales de esfuerzo y en general, en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

En las juntas de construcción horizontales, se deberán colocar tiras de calibración de 4 cm de espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar líneas rectas a las juntas. Antes de colocar concreto fresco, las superficies deberán ser limpiadas por chorros de arena o lavadas y raspadas con una escobilla de alambre y empapadas con agua hasta su saturación conservándose saturadas hasta que sea vaciado, los encofrados deberán ser ajustados fuertemente contra el concreto, ya en sitio la superficie fraguada deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de pasta de cemento puro.

El concreto para las subestructuras deberá ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcción horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y de ser posible, que tales sitios no queden expuestos a la vista en la estructura terminada. Donde fuesen necesarias las juntas verticales, deberán ser colocadas, varillas de refuerzo extendidas a través de esas juntas, de manera que se logre que la estructura sea monolítica. Deberá ponerse especial cuidado para evitar las juntas de construcción de un lado a otro de muros de ala o de contención u otras superficies que vayan a ser tratadas arquitectónicamente.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Compactación: La compactación del concreto se ceñirá a la Norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto: Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o

cortado hasta, por lo menos 2 centímetros debajo de la superficie del concreto. Todos los desbordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser eliminados.

Todos los pequeños agujeros, hondonadas y huecos que aparezcan, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que el empleado en la masa de obra. Al resanar agujeros más grandes y vacíos en forma de paneles, todos los materiales toscos o rotos deberán ser quitados hasta que quede a la vista una superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberá ser aplicada una capa delgada de pasta de cemento puro. Luego, la cavidad se rellenará con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento portland por dos partes de arena, que deberá ser perfectamente apisonado en su lugar. Dicho mortero deberá ser asentado previamente, mezclándolo aproximadamente 30 minutos antes de usarlo. El período de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado, la temperatura, la humedad ambiente; se mantendrá húmedo durante un período de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso en el material de resane y se deberá poner precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, bien ligado y debidamente curado.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Al recibir una notificación por escrito del Ingeniero Supervisor, señalando que un determinado ha sido rechazado, El Contratista deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente, según fuese especificado, por su propia cuenta y a su costo.

Curado y Protección del Concreto: Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales, aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El Residente deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto, disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se aplicará será aprobado por el Ingeniero Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el fisuramiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

La integridad del sistema de curado deberá ser rigidamente mantenido a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El concreto no endurecido deberá ser protegido contra daños mecánicos y el Residente someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor sus procedimientos de construcción programados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado, que sea capaz de mantener todas las superficies permanentemente y no periódicamente húmedas. El agua para el curado deberá ser en todos los casos limpia y libre de cualquier elemento que, en opinión del Ingeniero Supervisor pudiera causar manchas o descoloramiento del concreto.

Muestras: Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándose las a la compresión, 2 a los 7 días, 2 a los 14 y 2 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrán ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

04.05.2. MÉTODO DE MEDICIÓN

Esta partida se medirá por metro cúbico de concreto de la calidad especificada $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones, medido en su posición final de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

04.05.3. BASES DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, se pagará de acuerdo al precio unitario del contrato, por metro cúbico, de la calidad especificada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los materiales, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

04.06.1. DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Residente suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

04.06.2. MATERIALES

El Residente deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

04.06.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO

El Residente deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto. Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad y sistema del vaciado del concreto
- Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.
- Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento.
- La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Residente es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre si de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente Lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformalidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el desencofrado:

Costado de Vigas y muros	24 horas.
Fondo de Vigas	21 días.
Losas	14 días.
Estribos y Pilares	3 días.
Cabezales de Alcantarillas T.M.C.	48 horas.
Sardineles	24 horas.

04.06.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor

04.06.4. BASES DE PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.07 ALCANTARILLAS METALICAS T.M.C. Ø 24”

04.07.1. DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem, el Residente realizará todos los trabajos necesarios para suministrar, colocar y compactar el material que servirá como "cama o asiento" de las alcantarillas; igualmente comprenderá el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; así como el relleno de la estructura y su compactación por capas; todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

04.07.2. MATERIALES

Tubería Metálica Corrugada (TMC): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

Propiedades mecánicas: Fluencia mínima: 23 Kg/mm y Rotura: 31 kg/mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123

Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

04.07.3. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Armado: las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

Preparación de la base (cama): La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno. Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos

materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.

Relleno con tierra: La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

Material para el relleno: Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio tipo plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El Ingeniero Supervisor estará facultado a aprobar o desaprobado el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran.

A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino. En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

04.07.4. MÉTODO DE MEDICIÓN

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

04.07.5 BASES DE PAGO

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, para la partida ALCANTARILLA TMC.=24"

entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno, así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

4.08 PINTURA ASFALTICA PARA ALCANTARILLAS METALICAS

4.08.1 DESCRIPCION

Esta partida consiste en la aplicación de productos asfálticos en la parte interior y exterior de las alcantarillas metálicas nuevas a instalar, a fin de protegerlas de la oxidación, suelos ácidos y aguas agresivas.

4.08.2 MATERIALES

En toda el área de los tubos T.M.C. se aplicará un imprimante asfáltico de alto poder adhesivo. Después del secado de este producto se aplicará una pintura asfáltica que contenga productos adhesivos y plastificantes que no sea emulsión ni contengan alquitranes, a fin de proteger las superficies metálicas de la oxidación, aguas agresivas y suelos ácidos.

4.08.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- Limpiar con cepillo u otras herramientas adecuadas, la superficie de tubería T.M.C. de modo de obtener una superficie limpia de grasas, óxido, polvo y otros materiales extraños dejándola limpia y seca.
- Aplicación con brocha una capa de imprimante asfáltico sobre toda la superficie en una cantidad entre 150 y 200 Gr/m², dependiendo de la rugosidad de la superficie y dejarla secar, según lo indique el Ing. Supervisor.
- Del mismo modo aplicar pintura asfáltica en cantidad aproximada de 1 Kg/m² o según lo indique el Ing. Supervisor.

4.08.3 METODO DE MEDICION

La medida para el pago será la cantidad de metros cuadrados (m²), correspondiente al producto del perímetro de la tubería T.M.C (calculada mediante su diámetro normal) por la longitud de la superficie debidamente pintada y aceptada por el Ing. Supervisor. El primero se calcula, teniendo en cuenta el diámetro nominal de la tubería y la longitud será medida linealmente de extremo a extremo del conducto

4.08.4 BASE DE PAGO

La cantidad de metros cuadrados imprimada y pintada se pagará al precio unitario del presupuesto y este precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros

imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.00 SEÑALIZACION

05.01. HITOS KILOMETRICOS

05.01.1. DESCRIPCIÓN

Se refiere a la colocación de hitos de concreto, marcados convenientemente, indicando al usuario de la vía la longitud del tramo respecto al inicio de la localidad, y ubicada en una posición para que pueda cumplir con su misión informativa.

05.01.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se elaboran pequeños postes de concreto de sección triangular en moldes metálicos los que serán convenientemente en bajo relieve y pintados, luego colocados en lugares apropiados cada kilómetro.

05.01.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo será medido en Unidad (und) de hitos kilométrico colocado en la vía, con el precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo insumo suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

05.02. SEÑALES INFORMATIVAS

05.02.1. DESCRIPCIÓN

Se refiere a la colocación de carteles de madera sostenida por 2 fierros galvanizado en donde se indicará las características principales, como nombre del lugar en caso de un pueblo y nombres longitud, capacidad donde pueda cumplir su misión informativa.

05.02.2. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se elaboraran carteles de madera rectangular, los que se apoyarán sobre 2 tubos de fierro galvanizado, el fondo del cartel será pintado con un color verde petróleo y las letras de color blanco, los carteles se colocarán antes de llegar al puente o a la localidad en lugares apropiados, tanto en la ida como en la vuelta.

05.02.3. BASES DE PAGO

El pago se hará por unidad (und) del cartel colocado en la vía con el precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo insumo suministro que requiere para la ejecución del trabajo.

10.00 PRESUPUESTO DE OBRA

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km.**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km** Fecha presupuesto **24/02/2010**

Partida	01.01		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO				
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		1,840.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010005	PEON		hh	1.2500	10.0000	11.09	110.90
							110.90
	Equipos						
0398010001	CAMION VOLQUETE DE 10 M3		hm	0.5000	4.0000	130.00	520.00
0398010002	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL.		hm	0.1250	1.0000	130.00	130.00
0398010003	CAMION PLATAFORMA 6X4, 260-300 HP, 19 TN		hm	0.7500	6.0000	180.00	1,080.00
							1,730.00
Partida	01.02		REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO				
Rendimiento	KM/DIA	MO. 0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : KM		1,433.59	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010002	TOPOGRAFO		hh	2.0000	21.3333	16.60	354.13
0198010003	OFICIAL		hh	1.0000	10.6667	12.25	130.67
0198010005	PEON		hh	5.0000	53.3333	11.09	591.47
							1,076.27
	Materiales						
0298010001	CLAVOS		%MT		0.5000	5.00	0.03
0298010002	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.1000	50.00	5.00
							5.03
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1,076.27	32.29
0398010005	TEODOLITO		HE	1.0000	10.6667	15.00	160.00
0398010006	NIVEL AUTOMATICO		HE	1.0000	10.6667	15.00	160.00
							352.29
Partida	01.03		CÁRTEL DE OBRA 2.4M x 4.80M				
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und		1,357.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010004	OPERARIO		hh	2.0000	32.0000	13.83	442.56
0198010005	PEON		hh	2.0000	32.0000	11.09	354.88
							797.44
	Materiales						
0298010003	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #8		kg		0.2700	3.00	0.81
0298010004	CLAVOS		kg		1.0000	4.20	4.20
0298010005	MADERA TORNILLO		p2		74.0000	2.80	207.20
0298010006	THINER		gln		0.7500	16.00	12.00
0298010007	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		1.5000	40.00	60.00
0298010008	CALAMINA GALVANIZADA PLANA		pln		14.0000	18.00	252.00
							536.21
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	797.44	23.92
							23.92
Partida	01.04		ROCE Y LIMPIEZA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010005	PEON		hh	2.0000	0.0133	11.09	0.15
							0.15
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.15	0.00
							0.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0491003	MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km					
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km				Fecha presupuesto	24/02/2010
Partida	02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 530.0000	EQ. 530.0000			Costo unitario directo por : m3	4.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0198010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0151	12.25	0.18	
0198010005	PEON	hh	2.0000	0.0302	11.09	0.33	
						0.51	
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02	
0398010007	TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0151	250.00	3.78	
						3.80	
Partida	02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 920.0000	EQ. 920.0000			Costo unitario directo por : m3	7.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0198010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0087	12.25	0.11	
0198010005	PEON	hh	6.0000	0.0522	11.09	0.58	
						0.69	
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02	
0398010007	TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0087	250.00	2.18	
0398010008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	1.0000	0.0087	170.00	1.48	
0398010009	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0087	180.00	1.57	
0398010010	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0087	130.00	1.13	
						6.38	
Partida	02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 675.0000	EQ. 675.0000			Costo unitario directo por : m3	4.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0198010004	OPERARIO	hh	2.0000	0.0237	13.83	0.33	
0198010005	PEON	hh	2.0000	0.0237	11.09	0.26	
						0.59	
	Equipos						
0398010001	CAMION VOLQUETE DE 10 M3	hm	1.0000	0.0119	130.00	1.55	
0398010011	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0119	170.00	2.02	
						3.57	
Partida	03.01	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,820.0000	EQ. 2,820.0000			Costo unitario directo por : m2	1.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0198010005	PEON	hh	2.0000	0.0057	11.09	0.06	
						0.06	
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.06		
0398010008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	1.0000	0.0028	170.00	0.48	
0398010009	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0028	180.00	0.50	
0398010010	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0028	130.00	0.36	
						1.34	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km			Fecha presupuesto		24/02/2010	
Subpresupuesto		001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km						
Partida	03.02 AFIRMADO GRANULAR E=0.22m							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2				11.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0198010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0032	12.25	0.04	
0198010005	PEON		hh	6.0000	0.0192	11.09	0.21	
0.25								
Materiales								
0298010009	DERECHO DE EXTRACCION DE MATERIAL		m3		0.2400	0.40	0.10	
0.10								
Equipos								
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.25	0.01	
0398010008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T		hm	1.0000	0.0032	170.00	0.54	
0398010009	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0032	180.00	0.58	
0398010010	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL.		hm	1.0000	0.0032	130.00	0.42	
1.55								
Subpartidas								
900101010120	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR		m3		0.2400	4.31	1.03	
900101010121	ZARANDEO DE MATERIAL GRANULAR		m3		0.2400	9.28	2.23	
900101010131	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL D=13.96 KM		m3		0.2400	25.50	6.12	
9.38								
Partida	04.01 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3				45.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0198010005	PEON		hh	5.0000	4.0000	11.09	44.36	
44.36								
Equipos								
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	44.36	1.33	
1.33								
Partida	04.02 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3				26.11
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0198010005	PEON		hh	1.0000	2.2857	11.09	25.35	
25.35								
Equipos								
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	25.35	0.76	
0.76								
Partida	04.03 BASE GRANULAR							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3				66.27
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra								
0198010003	OFICIAL		hh	1.0000	1.0000	12.25	12.25	
0198010005	PEON		hh	3.0000	3.0000	11.09	33.27	
45.52								
Equipos								
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	45.52	1.37	
0398010012	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	1.0000	1.0000	10.00	10.00	
11.37								
Subpartidas								
900101010120	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR		m3		0.2400	4.31	1.03	
900101010121	ZARANDEO DE MATERIAL GRANULAR		m3		0.2400	9.28	2.23	
900101010131	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL D=13.96 KM		m3		0.2400	25.50	6.12	
9.38								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km Fecha presupuesto 24/02/2010

Partida	04.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3			56.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
019801003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	12.25	12.25		
019801005	PEON	hh	3.0000	3.0000	11.09	33.27		
						45.52		
	Equipos							
039801004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.52	1.37		
039801012	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	1.0000	10.00	10.00		
						11.37		
Partida	04.05	CONCRETO F' C=175 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			327.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
019801004	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	13.83	8.85		
019801006	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	12.25	7.84		
019801007	PEON	hh	8.0000	2.5600	11.09	28.39		
						45.08		
	Materiales							
0298010010	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls		8.5000	21.50	182.75		
0298010026	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54		
0298010030	HORMIGON	m3		1.3000	70.00	91.00		
						274.29		
	Equipos							
039801004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.08	1.35		
0398010013	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20		
0398010014	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20		
						7.75		
Partida	04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			35.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
019801004	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.83	7.38		
019801006	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	12.25	6.53		
019801007	PEON	hh	2.0000	1.0667	11.09	11.83		
						25.74		
	Materiales							
0298010003	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #8	kg		0.2000	3.00	0.60		
0298010011	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	3.50	0.70		
0298010013	MADERA TORNILLO INC. CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.2000	2.50	8.00		
						9.30		
	Equipos							
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.74	0.77		
						0.77		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km Fecha presupuesto 24/02/2010

Partida	04.07		ALCANTARILLA TMC 0=24"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		246.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
198010006	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	12.25	8.17
198010007	PEON		hh	6.0000	4.0000	11.09	44.36
							52.53
	Materiales						
298010014	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=14		m		1.0000	161.50	161.50
298010015	FLETE		kg		31.2200	1.00	31.22
							192.72
	Equipos						
398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	52.53	1.58
							1.58

Partida	04.08		PINTURA ASFALTICA PARA ALCANTARILLAS METALICAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 22.0000	EQ. 22.0000	Costo unitario directo por : m2		22.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010004	OPERARIO		hh	1.0000	0.3636	13.83	5.03
0198010007	PEON		hh	1.0000	0.3636	11.09	4.03
							9.06
	Materiales						
0298010016	PINTURA ASFALTICA		kg		0.1500	60.00	9.00
0298010017	IMPRIMANTE ASFALTICO		kg		0.1500	30.00	4.50
							13.50
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.06	0.27
							0.27

Partida	05.01		HITOS KILOMETRICOS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und		155.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subpartidas						
00101010111	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO		m3		0.1250	26.11	3.26
00101010114	CONCRETO F'C=175 KG/CM2		m3		0.0500	327.12	16.36
00101010115	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		m2		0.7840	35.81	28.08
00101010124	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2. GRADO 60		kg		3.4000	9.66	32.84
00101010125	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA CIMENTACIÓN		m3		0.1287	295.46	38.03
00101010126	PINTADO DE HITOS KILOMETRICOS		und		1.0000	37.33	37.33
							155.90

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km** Fecha presupuesto **24/02/2010**

Partida	05.02		SEÑALES INFORMATIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : und		1,052.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0198010004	OPERARIO		hh	4.0000	16.0000	13.83	221.28
0198010006	OFICIAL		hh	8.0000	32.0000	12.25	392.00
0198010007	PEON		hh	4.0000	16.0000	11.09	177.44
							790.72
	Materiales						
0298010002	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.2460	50.00	12.30
0298010010	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		bis		1.4600	21.50	31.39
0298010018	PERNOS		kg		4.0000	2.00	8.00
0298010019	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.1000	50.00	5.00
0298010020	ARENA GRUESA		m3		0.1400	40.00	5.60
0298010021	SOLDADURA CELLOCORD		kg		1.1000	7.50	8.25
0298010022	PINTURA ANTICORROSIVA		gln		0.2460	40.00	9.84
0298010023	PLANCHA DE FIERRO 1/16"		m2		1.4400	45.00	64.80
0298010024	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"		m		6.0000	15.50	93.00
							238.18
	Equipos						
0398010004	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	790.72	23.72
							23.72

Análisis de precios unitarios

Proyecto: 0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Descripción: 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Fecha presupuesto: 24/02/2010

(900101010120-0491003-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL GRANULAR

Cantidad: m3/DIA MO. 530.0000 EQ. 530.0000 Costo unitario directo por : m3 **4.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0006	OFICIAL	hh	1.0000	0.0151	12.25	0.18
0007	PEON	hh	2.0000	0.0302	11.09	0.33
0.51						
Equipos						
0004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02
0007	TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0151	250.00	3.78
3.80						

(900101010121-0491003-01) ZARANDEO DE MATERIAL GRANULAR

Cantidad: m3/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 Costo unitario directo por : m3 **9.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
10007	PEÓN	hh	1.0000	0.0308	11.09	0.34
0.34						
Equipos						
50026	ZARANDA MECANICA	hm	1.0000	0.0308	120.00	3.70
10011	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0308	170.00	5.24
8.94						

(900101010131-0491003-01) CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL D=13.96 KM

Cantidad: m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 **25.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
10008	CONTRÓLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0133	12.25	0.16
0.16						
Equipos						
10001	CAMION VOLQUETE DE 10 M3	hm	6.0000	0.1600	130.00	20.80
10011	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	1.0000	0.0267	170.00	4.54
25.34						

(900101010111-0491003-01) EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO

Cantidad: m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **26.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0005	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.09	25.35
25.35						
Equipos						
0004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.35	0.76
0.76						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 bpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km Fecha presupuesto 24/02/2010

Artida (900101010114-0491003-01) CONCRETO F' C=175 KG/CM2
 Rendimiento m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 327.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
98010004	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	13.83	8.85
98010006	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	12.25	7.84
98010007	PEON	hh	8.0000	2.5600	11.09	28.39
						45.08
Materiales						
98010010	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bis		8.5000	21.50	182.75
98010026	AGUA	m3		0.1800	3.00	0.54
98010030	HORMIGÓN	m3		1.3000	70.00	91.00
						274.29
Equipos						
98010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.08	1.35
98010013	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
98010014	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
						7.75

Artida (900101010115-0491003-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
 Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 35.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
98010004	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.83	7.38
98010006	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	12.25	6.53
98010007	PEON	hh	2.0000	1.0667	11.09	11.83
						25.74
Materiales						
98010003	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #8	kg		0.2000	3.00	0.60
98010011	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	3.50	0.70
98010013	MADERA TORNILLO INC. CORTE P/ENCOFRADO	p2		3.2000	2.50	8.00
						9.30
Equipos						
98010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.74	0.77
						0.77

Artida (900101010124-0491003-01) ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2. GRADO 60
 Rendimiento kg/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : kg 9.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
198010004	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	13.83	0.32
198010006	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	12.25	0.28
						0.60
Materiales						
298010027	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #16	kg		0.0600	5.00	0.30
298010028	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	8.00	8.56
						8.86
Equipos						
398010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.60	0.02
398010015	CIZALLA	hm	1.0000	0.0229	8.00	0.18
						0.20

Análisis de precios unitarios

presupuesto 0491003 MEJÓRAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 presupuesto 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km Fecha presupuesto 24/02/2010

partida (900101010125-0491003-01) CONCRETO F'c=140 KG/CM2 PARA CIMENTACIÓN
 estimación MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 295.46

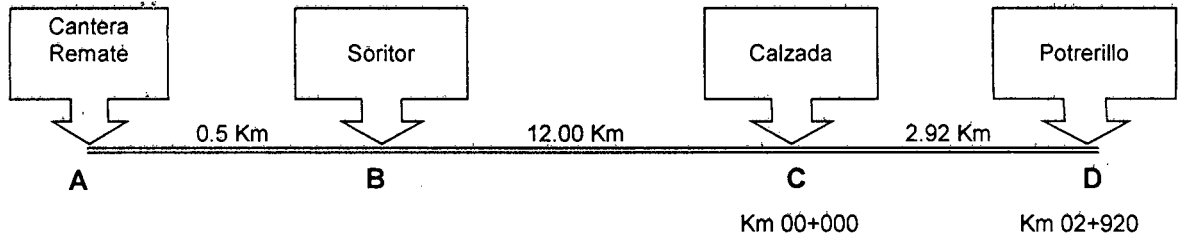
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
98010004	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	13.83	8.85
98010006	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	12.25	7.84
98010007	PEON	hh	8.0000	2.5600	11.09	28.39
						45.08
Materiales						
98010010	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bls		7.3900	21.50	158.89
98010026	AGUA	m3		0.1470	3.00	0.44
98010030	HORMIGÓN	m3		1.1900	70.00	83.30
						242.63
Equipos						
98010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.08	1.35
98010013	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
98010014	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
						7.75

partida (900101010126-0491003-01) PINTADO DE HITOS KILOMETRICOS
 estimación MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : und 37.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
98010004	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	13.83	5.53
98010007	PEON	hh	2.0000	0.8000	11.09	8.87
						14.40
Materiales						
98010031	PINTURA ASFALTICA	gln		0.2500	60.00	15.00
98010032	IMPRIMANTE ASFALTICO	gln		0.2500	30.00	7.50
						22.50
Equipos						
98010004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.40	0.43
						0.43

DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE AFIRMADO GRANULAR

MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km



Canteras		Influencia		Acceso Km.	Distancia Media	Volumen	Dist. Media x Tramo de Inf.
Punto	Ubicación	Tramo	Kms.				
A	00+000	CD	2.92	12.50	13.96	2,848.04	39,758.69

CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DEL TRANSPORTE

Descripción	Cantidad	Unidad
Distancia de transporte	13.96	Km
Velocidad de ida	20.00	Km/h
Velocidad de vuelta	25.00	Km/h
Tiempo de ida	41.88	min (1h 23')
Tiempo de vuelta	33.50	min (1h 06')
Tiempo de carga	2.65	min
Tiempo de descarga	2.00	min
Porcentaje de eficiencia	90.00	%
Capacidad de volquete	10.00	m ³
Número de volquetes	6.00	und
Ciclo de un volquete	80.03	min (2h 33')
Número de viajes	5.00	
Rendimiento por volquete	50.00	m ³ /volq.
Rendimiento total diario	300.00	m ³ /día

Presupuesto

Presupuesto 0491003 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Cliente Fondo Nacional de Compensacion y Desarrollo Social Costo al 24/02/2010
 Lugar SAN MARTIN - MOYOBAMBA - CALZADA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				10,012.55
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	1,840.90	1,840.90
01.02	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	2.92	1,433.59	4,186.08
01.03	CARTEL DE OBRA 2.4M x 4.80M	und	1.00	1,357.57	1,357.57
01.04	ROCE Y LIMPIEZA	m2	17,520.00	0.15	2,628.00
02	MÓVIMIENTO DE TIERRAS				25,829.52
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	2,798.93	4.31	12,063.39
02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL SUELTO	m3	729.31	7.07	5,156.22
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,069.69	4.16	8,609.91
03	PAVIMENTOS				154,297.96
03.01	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE	m2	14,600.00	1.40	20,440.00
03.02	AFIRMADO GRANULAR E=0.22m	m2	11,866.84	11.28	133,857.96
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				10,108.38
04.01	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES	m3	3.34	45.69	152.60
04.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO	m3	30.09	26.11	785.65
04.03	BASE GRANULAR	m3	3.92	66.27	259.78
04.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	16.06	56.89	913.65
04.05	CONCRETO F' C=175 KG/CM2	m3	6.90	327.12	2,257.13
04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.22	35.81	1,082.18
04.07	ALCANTARILLA TMC 0=24"	m	14.00	246.83	3,455.62
04.08	PINTURA ASFALTICA PARA ALCANTARILLAS METALICAS	m2	52.64	22.83	1,201.77
05	SEÑALIZACION				1,676.22
05.01	HITOS KILOMETRICOS	und	4.00	155.90	623.60
05.02	SEÑALES INFORMATIVA	und	1.00	1,052.62	1,052.62
	COSTO DIRECTO				201,924.63
	GASTOS ÓPERATIVOS				25,290.00
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				227,214.63

SON : DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS CATORCE Y 63/100 NUEVOS SOLES

Gastós Operativos

Presupuesto 0403001

MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR PÓTRERILLO L=2+920 Km

Fecha 24/02/2010

Móneda 01 NUEVOS SOLES

GASTOS OPERATIVOS

25,290.00

PERSONAL PROFESIONAL

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01003	Ingeniero Residente	mes	1.00	100%	2.20	3,500.00	7,700.00
Subtotal							7,700.00

PERSONAL TECNICO

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02002	Dibujante CAD	mes	1.00	100%	1.70	2,200.00	3,740.00
02003	Capataz	mes	1.00	100%	1.70	2,200.00	3,740.00
Subtotal							7,480.00

PERSONAL ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
13000	Secretaria	mes	1.00	100%	1.70	1,000.00	1,700.00
13001	Tareador	mes	1.00	100%	1.70	1,000.00	1,700.00
13002	Guardiánes	mes	2.00	100%	1.70	1,000.00	3,400.00
Subtotal							6,800.00

ALQUILER DE OFICINA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Precio	Parcial
15001	Alquiler de Oficina	glb	1.00	1.70	200.00	340.00
Subtotal						340.00

EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Precio	Parcial
16001	Equipo de Laboratorio	u	1.00	1.70	300.00	510.00
16002	Ensayos de Densidad de Campo	u	20.00		50.00	1,000.00
16003	Roturas de Testigos de Concreto	u	12.00		30.00	360.00
Subtotal						1,870.00

MATERIALES Y SERVICIOS DE OFICINA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Precio	Parcial
07001	Copias Xerox	glb			400.00	400.00
07004	Materiales de Oficina	giu			700.00	700.00
Subtotal						1,100.00

Total gastos operativos 25,290.00

% Gastos Operativos =

25,290.00

=

12.52%

201,924.63

Fecha :

24/02/2010 11:48:55 a.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0491003 MEJÓRAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Subpresupuesto 001 MEJÓRAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 Km
 Fecha 01/02/2010
 Lugar 220102 SAN MARTIN - MOYOBAMBA - CALZADA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
0198010002	TOPOGRAFO	hh	62.2932	16.60	1,034.01	1,034.06
0198010003	OFICIAL	hh	137.7095	12.25	1,686.95	1,685.02
0198010004	OPERARIO	hh	140.7652	13.83	1,946.85	1,951.65
0198010005	PEON	hh	1,056.6815	11.09	11,718.58	11,662.04
0198010006	OFICIAL	hh	107.3270	12.25	1,314.79	1,300.54
0198010007	PEON	hh	323.2027	11.09	3,584.29	3,565.70
0198010008	CONTROLADOR OFICIAL	hh	37.8915	12.25	464.15	455.84
0298010002	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gin	0.5380	50.00	27.00	26.90
0298010003	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #8	kg	6.9412	3.00	20.82	20.82
0298010004	CLAVOS	kg	1.0000	4.20	4.20	4.20
0298010005	MADERA TORNILLO	p2	74.0000	2.80	207.20	207.20
0298010006	THINER	gin	0.7500	16.00	12.00	12.00
0298010007	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gin	1.5000	40.00	60.00	60.00
0298010008	CALAMINA GALVANIZADA PLANA	pin	14.0000	18.00	252.00	252.00
0298010009	DERECHO DE EXTRACCION DE MATERIAL	m3	2,848.0416	0.40	1,139.22	1,186.68
0298010010	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bis	65.6144	21.50	1,410.62	1,410.72
0298010011	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	6.6712	3.50	23.34	23.35
0298010013	MADERA TORNILLO INC. CORTE PIENCOFRADO	p2	106.7392	2.50	266.85	266.85
0298010014	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=14	m	14.0000	161.50	2,261.00	2,261.00
0298010015	FLETE	kg	437.0800	1.00	437.08	437.08
0298010016	PINTURA ASFALTICA	kg	7.8960	60.00	474.00	473.76
0298010017	IMPRIMANTE ASFALTICO	kg	7.8960	30.00	237.00	236.88
0298010018	PERNOS	kg	4.0000	2.00	8.00	8.00
0298010019	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	0.1000	50.00	5.00	5.00
0298010020	ARENA GRUESA	m3	0.1400	40.00	5.60	5.60
0298010021	SOLDADURA CELLOCORD	kg	1.1000	7.50	8.25	8.25
0298010022	PINTURA ANTICORROSIVA	gin	0.2460	40.00	10.00	9.84
0298010023	PLANCHA DE FIERRO 1/16"	m2	1.4400	45.00	64.80	64.80
0298010024	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m	6.0000	15.50	93.00	93.00
0298010026	AGUA	m3	1.3537	3.00	4.05	4.07
0298010027	ALAMBRE NEGRO RECOGIDO #16	kg	0.8160	5.00	4.10	4.08
0298010028	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	14.5520	8.00	116.40	116.42
0298010030	HORMIGON	m3	9.8426	70.00	688.80	688.98
0298010031	PINTURA ASFALTICA	gin	1.0000	60.00	60.00	60.00
0298010032	IMPRIMANTE ASFALTICO	gin	1.0000	30.00	30.00	30.00
0300150026	ZARANDA MECANICA	hm	87.7487	120.00	10,530.00	10,541.23
0398010001	CAMION VOLQUETE DE 10 M3	hm	484.4665	130.00	62,981.10	62,986.86
0398010002	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL	hm	1.0000	130.00	130.00	130.00
0398010003	CAMION PLATAFORMA 6X4, 260-300 HP, 19 TN	hm	6.0000	180.00	1,080.00	1,080.00
0398010005	TEODOLITO	HE	31.1468	15.00	467.25	467.20
0398010006	NIVEL AUTOMATICO	HE	31.1468	15.00	467.25	467.20
0398010007	TRACTOR DE ORUGA DE 140-160 HP	hm	91.6284	250.00	22,907.50	22,939.02
0398010008	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T	hm	85.1989	170.00	14,484.00	14,495.47
0398010009	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	85.1989	180.00	15,336.00	15,327.79
0398010010	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145 - 165 HP 2,000 GAL	hm	85.1989	130.00	11,076.00	11,064.19
0398010011	CARGADOR SILLANTAS 125 HP 2.5 YD3	hm	188.4458	170.00	32,036.50	32,043.82
0398010012	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	19.9800	10.00	199.80	199.80
0398010013	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	2.4367	10.00	24.40	24.37
0398010014	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm	2.4367	10.00	24.40	24.37
0398010015	CIZALLA	hm	0.3114	8.00	2.48	2.45
Total				S/.	201,426.63	201,426.10
				S/.		201,426.10

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

Fecha :

25/09/2010 11:05:55

11.00 PROGRAMACION DE OBRA

MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL
CALZADA - SECTOR POTRERILLO L=2+920 KM
CRONOGRAMA

	28/02/10	07/03/10	14/03/10	21/03/10	28/03/10	04/04/10	11/04/10	18/04/10	25/04/10	Total
TRABAJOS PRELIMINARES										
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	S 3,681.80							S 3,681.80		S 7,363.60
REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	S 3,964.29	S 127.41								S 4,091.70
CARTEL DE OBRA 2.4M x 4.80M	S 1,333.65									S 1,333.65
ROCE Y LIMPIEZA	S 494.84	S 1,204.82	S 882.10							S 2,581.75
MOVIMIENTO DE TIERRAS										
CORTE DE MATERIAL SUELTO		S 13,774.17	S 250.44							S 14,024.61
CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL SUELTO			S 10,263.55							S 10,263.55
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			S 6,458.37							S 6,458.37
PAVIMENTOS										
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUB-RASANTE			S 16,693.06	S 7,276.46						S 23,969.53
AFIRMADO GRANULAR E=0.22m				S 55,235.89	S 29,665.92					S 84,901.81
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE										
LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES				S 148.16						S 148.16
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS A MANO				S 74.15	S 593.24	S 95.34				S 762.73
BASE GRANULAR						S 233.69				S 233.69
RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS						S 594.43				S 594.43
CONCRETO F'C=175 KG/CM2							S 2,247.82			S 2,247.82
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL							S 799.58			S 799.58
ALCANTARILLA TMC 0=24"							S 3,433.46			S 3,433.46
PINTURA ASFALTICA PARA ALCANTARILLAS METALICAS						S 1,167.73	S 19.87			S 1,187.61
SEÑALIZACION										
HITOS KILOMETRICOS							S 617.84			S 617.84
SEÑALES INFORMATIVA							S 930.06	S 98.84		S 1,028.90
Total	S 9,474.58	S 15,106.40	S 34,547.52	S 62,734.67	S 30,259.16	S 2,091.19	S 8,048.64	S 3,780.64		S 166,042.79

V.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 ESTUDIO SOCIOECONOMICO

- ✓ A través de los resultados de la encuesta realizada, a los pobladores de la localidad de San Francisco de Pajonal, se pudo apreciar la extrema pobreza en que actualmente se encuentran.
- ✓ Poseen una educación básica como lo es la primaria, y muy pocos son los que salen a la ciudad a seguir estudios en niveles superior.
- ✓ Por lo mencionado anteriormente, se define la ocupación de los pobladores de la zona en estudio, lo cual esta dado en su mayoría por agricultores y la dedicación a los quehaceres del hogar.
- ✓ La actividad principal es la producción agropecuaria. Los principales productos agropecuarios son: Agrícolas: café, arroz, plátano, maíz; Pecuarias; Vacunos, caprinos, equinos y animales menores.
- ✓ La mayoría produce sólo para el autoconsumo; el intercambio de sus productos mediante el trueque y un mínimo volumen de comercialización debido a la carencia de una carretera transitable que les facilite evacuar a bajo costo su producción hacia los mercados de consumo, situación que será superada al ejecutarse el presente proyecto.

5.2. ESTUDIOS DE INGENIERIA

5.1.1 MÉCANICA DE SUELOS

- La ubicación de calicatas realizadas en la vía, se ubicaron cada 500 mts. de distancia. La construcción de calicatas del Tramo se inició en el Distrito de Calzada y se terminó en el Sector Potrerillo.
- Para determinar la capacidad portante de la subrasante del terreno, se realizó pruebas de C.B.R. en cada calicata, habiéndose efectuado total de 06 ensayos a lo largo de todo el camino.
- En las diferentes calicatas realizadas a lo largo de la carretera, se ha determinado los diferentes tipos de suelos que conforma la subrasante del camino a mejorar.
- Estos diferentes tipos de suelos, se han determinado en base a los ensayos y prueba de mecánica de suelos practicados a cada una de

las muestras provenientes de cada una de las calicatas.

- Los diferentes tipos suelos encontrados han sido:
 - CL: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento, con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.
 - CH: Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo compacto.
 - CI: Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color beige oscuro, suelo húmedo algo compacto.
- En las calicatas perforadas, no se ha alcanzado el nivel de la napa freática.
- Con respecto a la ubicación de la Cantera “Remate“, que suministrará de material al Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo, constituye material de Cerro y se encuentra ubicada en el Distrito de Soritor a 12.5 km. del Distrito de Calzada.
- Fuente de Agua: en el tramo estudiado se ha constatado que existe la quebrada Potrerillo ubicada a 100 m. del punto final del Tramo en estudio, la cual será utilizada: para mezcla de concreto para obras de arte y para aumentar el contenido de humedad de los materiales puesto en pista, mientras se realiza el proceso constructivo de la carretera.

5.1.2 DISEÑO DEL PAVIMENTO

El método empleado en diseño del Pavimento fue el establecido por el Cuerpo de ingenieros del ejército Norteamericano (U.S. Army Corp Of Engenieers), para el dimensionamiento de caminos afirmados, obteniéndose un espesor de 22 cms.

5.1.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objetivo básico del estudio impacto ambiental del Camino Vecinal es el control de los impactos ambientales negativos durante la construcción, operación y mantenimiento se debe de desarrollar las medidas de control de impactos ambientales negativos, los de contingencia, seguimiento y monitoreo

5.1.4 DRENAJES Y OBRAS DE ARTE

5.2.4.1 CUNETAS

- Por la naturaleza de la topografía de la zona, se construirán cunetas de sección triangular sin revestir, de acuerdo a la naturaleza topográfica de la zona.
- En el Tramo se ha previsto construir 5,840 ml. de cunetas sin revestir

5.2.4.2 ALCANTARILLAS

Por el tramo en estudio, existen empozamientos de agua que es necesario drenar, por lo que se construirán dos (02) alcantarillas TMC de 24" de acuerdo a los planos.

5.1.5 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

Como se puede apreciar en el diseño definitivo, se trata del estudio de una carretera rural, para lo cual se utilizó las normas de diseño vigentes para caminos Vecinales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- 1 Se ha probado que con la aplicación de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, de las variables independientes: Estudio Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos y estudio Hidrológico y de la Variables Dependientes: Diseño Geométrico, Diseño de Pavimentos y Diseño de las Obras de Arte, se ha podido realizar el Expediente Técnico para el Mejoramiento del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo Tramo Km 0+000 – Km 2+920.
- 2 La producción de los centros poblados beneficiados crecerá con el Mejoramiento del Camino Vecinal, teniendo acceso a técnicas agroindustriales que beneficiaran a la zona estudiada.
- 3 El estudio definitivo a nivel de ejecución del Camino Vecinal Calzada-Sector Potrerillo Tramo Km 0+000 – Km 2+920, elevará el nivel de vida de la población ya que se incrementará la producción y habrá acceso a los servicios básicos primarios como salud, educación, seguridad, etc.
- 4 El diseño de la carretera cumple con todas las especificaciones técnicas mínimas requeridas para los estudios de carreteras de bajo volumen de tránsito que se encuentran actualmente vigentes en nuestro país.
- 5 En forma general, el estudio de suelos de la zona por la cual pasa el Camino Vecinal Calzada Sector Potrerillo, permitió tomar las medidas más adecuadas en la determinación de las características del pavimento.
- 6 El cálculo del CBR en laboratorio nos permitió poder diseñar el espesor del afirmado, ya que todos los diseños de pavimentos granulares están basados en este valor. Un mal estudio de laboratorio incidirá indefectiblemente en un diseño antieconómico.

6.2 RECOMENDACIONES

- 1 En cuanto a las normas actuales para caminos vecinales se recomienda orientar investigaciones en nuestra Universidad hacia la obtención de parámetros de diseño adecuados a la zona de selva.
- 2 A las autoridades de la Provincia de Moyobamba y de la Región San Martín se recomienda ser el ente de financiamiento para la ejecución de este tipo de proyecto, a fin de solucionar los graves problemas y limitaciones que afrontan los pobladores por la falta de vías en buen estado de transitabilidad, debido a que los proyectos de carreteras están enmarcado dentro de su política de desarrollo.
- 3 Se recomienda realizar los trabajos de Mejoramiento del Camino Vecinal en épocas de verano (Mayo-Septiembre) de lo contrario no se cumplirá con la programación establecida.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIA

7.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

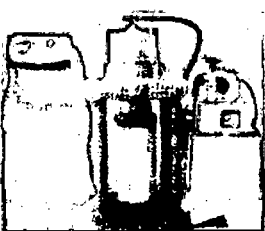
- (01) Normas Peruanas de Diseño de Carreteras
- (02) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (03),(4),(5) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (06),(7) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (08) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (09),(10),(11) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (12),(13) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (14),(15),(16) Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito
- (17) Normas Técnicas Peruanas para el Diseño de Carreteras
- (18) Carretera, Calles y Aeropistas del Ing. Raúl Valles Rodas
- (19) Manual Ambiental para Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales
- (20) Manual Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales-Ministerio de Transportes”,
- (21) Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y la Normas para el Diseño de Caminos Vecinales
- (22) Reglamento de señalización vigente del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción
- (23) Especificaciones Técnicas de Rehabilitación Mejoramiento y Mantenimiento de caminos vecinales del Ministerio de transportes y Comunicaciones.

7.2 BIBLIOGRAFIA

- Castillo Aristondo, Rodolfo, Sarmiento Soto Juan. Costos Directos é directos en Construcción.
- Carretera, Calles y Aeropistas del Ing. Raúl Valles Rodas.
- Especificaciones Técnicas de Rehabilitación Mejoramiento y Mantenimiento de caminos vecinales del Ministerio de transportes y Comunicaciones.
- Fuentes Llaguno, Alfonso. Caminos I Editorial Guerra Bustamante, Cesar. Carreteras, Ferrocarriles, Canales. Localización y Diseño Geométrico. Editorial América 3era Edición. Lima - Perú. 1,997.
- Manual Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales-Ministerio de Transportes”
- Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Normas para el Diseño de Caminos Vecinales.
- Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y las Normas pera el Diseño de Caminos Vecinales.
- Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.
- Reglamento de señalización vigente del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.
- Walter Ibáñez. Costos y Tiempos en Carreteras.

ANEXOS

ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:

ESTUDIO DEFINITIVO A NIVEL DE EJECUCION DEL
CAMINO VECINAL CALZADA SECTOR POTRERILLO.
TRAMO: KM 0+000 – KM 2+920

UBICACIÓN:

DISTRITO CALZADA
PROVINCIA MOYOBAMBA
REGION SAN MARTIN

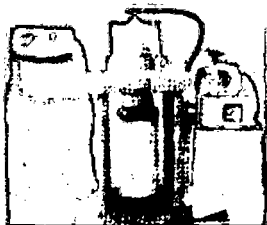
SOLICITANTE:

BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES

REALIZADO POR:

LABORATORIOS GENERALES

TARAPOTO - PERU



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

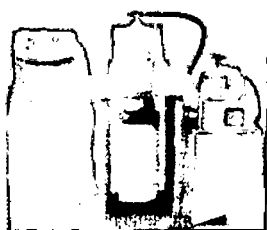


C O N T E N I D O

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVO
- III. UBICACIÓN
- IV. TRABAJOS DE CAMPO
- V. CARACTERISTICAS DEL TERRENO
- VI. ENSAYOS Y PRUEBAS FISICAS DE LABORATORIO
- VII. ESTRATIGRAFÍA
- VIII. CONCLUSIONES
- IX. RECOMENDACIONES

ANEXOS:

- PERFIL ESTRATIGRAFICO
- RESUMEN DE ENSAYOS Y PRUEBAS FISICAS DE LABORATORIO
- ENSAYOS Y PRUEBAS FISICAS DE LABORATORIO
- ANALISIS DE CANTERAS



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS/ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



ESTUDIO DE SUELOS

MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA – SECTOR POTRERILLO

TRAMO: KM 0+000 - KM 2+920

I. INTRODUCCION:

El presente estudio de suelos y canteras se ha efectuado a solicitud del Bach. Juan Miguel Ponce Torres, como tesista, el mismo que tiene por finalidad realizar trabajos de Mejoramiento del Camino Vecinal Calzada – Sector Potrerillo tramo: Km 0+000 - Km 2+920 .

II. OBJETIVO:

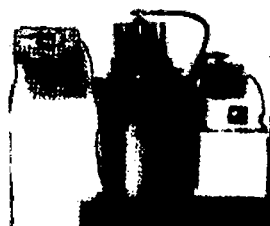
El objetivo principal del estudio de suelos, comprende básicamente en conocer sus características Geomecánicas del terreno que conforman la subrasante a través del cual también se podrá determinar las propiedades de esfuerzo y deformación, que viene a ser el Valor Soportante Relativo (C.B.R.) para luego establecer parámetros, a fin de considerar el espesor de la capa de afirmado o base granular; el mismo que debe ser capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada; con ello se podrá brindar a los usuarios un eficiente servicio de seguridad y durabilidad , de modo que los costos de operaciones tanto de cargas como de pasajeros puedan reducirse de manera sustancial.

III. UBICACIÓN:

El proyecto en estudio está ubicado en el Distrito de Calzada, Provincia de Moyabamba, Región San Martín.

IV. TRABAJOS DE CAMPO:

Los trabajos de investigación de campo se llevó a cabo mediante la ejecución de calicatas o pozos exploratorios a lo largo del eje de trazo del camino carrozable, donde se extrajeron muestras perturbadas de manera muy representativa, el mismo que se llevó a cabo en cada estrato cambiante y en cantidades suficientes las que fueron trasladadas hasta el laboratorio de suelos para que sean sometidos a ensayos y pruebas físicas y con los resultados obtenidos en ambas fases se efectuaron las labores de gabinete, las que serán consignadas en los resultados del estudio; la profundidad alcanzada en este estudio fue de 1.30 mts., en promedio por calicata, y la distancia de los mismos fue cada 500 mts., en este proceso de excavación, no hubo indicios de filtración subterránea.



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



V. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO:

Conforme se profundizaban las calicatas se tomaron muestras perturbadas o alteradas en cada horizonte cambiante a fin de obtener su estratigrafía horizontal, previo a los análisis respectivos, en esto se puede evidenciar su comportamiento, densidad, compacidad y capacidad de resistencia natural, los suelos más predominantes en este tramo estudiado son, las arcillas limosas de baja a mediana plasticidad de color marrón cuyo comportamiento es compacto; concluimos diciendo que este terreno presenta características favorables para el fin propuesto.

VI. ENSAYOS Y PRUEBAS FÍSICAS DE LABORATORIO:

Las muestras de suelos fueron clasificados y seleccionados siguiendo el procedimiento de la Norma ASTM D-2448, las que fueron basadas en la información obtenida durante los trabajos de campo y el resultado de los ensayos de laboratorio, para efectos de clasificación se ha empleado los sistemas SUCS y AASHTO y luego correlacionarlos de acuerdo con las características litológicas el cual se consigna en el presente informe.

VII. ESTRATIGRAFÍA:

Calicata N° 01 – Km: 0+500 Prof. 1.30 Mts.

De 0.00 al 1.30 (CL) Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto

Calicata N° 02 – Km: 1+000 Prof. 1.30 Mts.

De 0.00 al 1.30 (CL) Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.

Calicata N° 03 – Km: 1+500 Prof. 1.30 Mts.

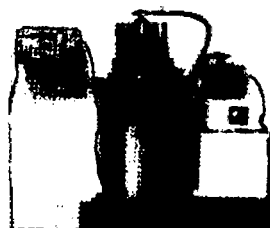
De 0.00 al 1.30 (CL) Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento con manchas de color blanquecino, suelo húmedo algo compacto.

Calicata N° 04 – Km: 2+000 Prof. 1.30 Mts.

De 0.00 al 1.30 (CH) Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro, suelo húmedo compacto.

Calicata N° 05 – Km: 2+500 Prof. 1.30 Mts.

De 0.00 al 1.30 (CH) Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón oscuro,



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



suelo húmedo compacto.

Calicata N° 06 – Km: 2+800 Prof. 1.30 Mts.

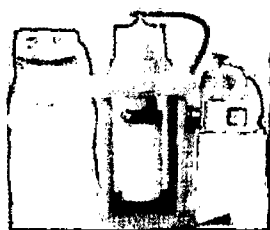
De 0.00 al 1.30 (CL) Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color beige oscuro, suelo húmedo algo compacto.

VIII. CONCLUSIONES:

- Las calicatas fueron construidas cada 500 mts. de distancia a lo largo del eje de trazo del Camino Vecinal.
- El tramo en estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Calzada, Provincia Moyobamba, Región San Martín.
- Se aprecia una estratigrafía heterogénea horizontal del terreno, los suelos de mayor predominio son las arcillas, inorgánicas de mediana plasticidad.
- La profundidad mínima de las calicatas fueron de 1.30 mts., respecto al terreno natural.
- En el tramo en su totalidad, se tendrá que realizar trabajos de conformación de subrasante.

IX. RECOMENDACIONES

- Los materiales provenientes de los lados adyacentes y del eje mismo de la zona de corte de la carretera, servirán para ser empleados en terraplenes y rellenos.
- Al conformar la subrasante debe compactarse al 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado, previa a la colocación de la capa de afirmado.
- Es recomendable que antes de colocar el material de afirmado, o capa granular sobre la subrasante, debe tener especial cuidado en eliminar todo tipo de material extraño que resultan perjudiciales para la construcción, tales como raíces, palos, troncos o material orgánico en descomposición.
- El Valor de C.B.R. fuerza sobre esfuerzo cortante del suelo debe alcanzar por lo menos al 10%, a fin de poder contar con una subrasante aprobada cuyo pavimento sea firme y estable a la acción abrasiva del tráfico vehicular. También debe tenerse en consideración, durante el proceso constructivo los alineamientos, niveles y secciones transversales requeridas; en ningún caso debe colocarse la capa de afirmado sobre una subrasante un elevado índice de saturación, el material granular a colocarse sobre la pista no debe sobrepasar al 3% de su óptimo contenido de humedad natural, el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 2",



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



debiendo ser esparcido, nivelado y compactado en todo el ancho de la vía.

- Se recomienda que el espesor de la capa de afirmado no deberá ser menor a 0.15 m.
- El grado de compactación de la capa de afirmado deberá ser del 100% de su máxima densidad seca del proctor modificado en cumplimiento con la Norma ASTM D-1556.

ESTUDIO DE CANTERAS

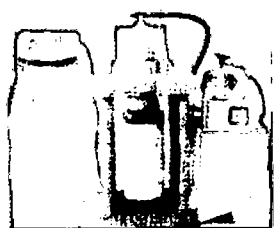
I. MATERIAL PARA LA CAPA DE AFIRMADO

A fin de determinar volúmenes suficientes de materiales adecuados que satisfagan las demandas del proyecto, para el Camino Vecinal en estudio, en este propósito se ha efectuado una investigación de los diversos tipos de materiales existentes en la zona, las que podrían cumplir con las características apropiadas como volumen necesario que requiere la ejecución de la obra; por este motivo se ha ubicado la Cantera Remate, material de Cerro, ubicado en el Distrito de Soritor, cantera muy accesible para su explotación y carguío en cualquier época del año, necesitara limpiar la cantera para mejor aprovechamiento de la misma, de la cual se ha tomado muestras para los análisis respectivos, cabe mencionar que la cantera en mención cumple con el volumen y las características apropiadas para su uso en capa de afirmado.

Asi mismo mencionaremos que la cantera se utiliza para las diferentes obras de mantenimiento y rehabilitación que se realizan en la zona.

II. DESCRIPCIÓN DE LA CANTERA

-Nombre	:	Cantera Remate
-Ubicación	:	Distrito de Soritor (material de cerro)
-Acceso	:	Muy favorable.
-Volumen explotable	:	20,000 m ³
-Rendimiento	:	Al 85%
-Uso	:	Sub-base, granular
-Método de Explotación	:	Con Tractor D6 o cargador frontal
-Periodo de Carguío	:	En cualquier época del año



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



III. ENSAYOS DE LA COMBINACIÓN

- Análisis Granulométrico
- Limites de Attemberg
- Proctor Modificado
- CBR Valor de Soporte
- Abrasión
- Equivalente Arena.

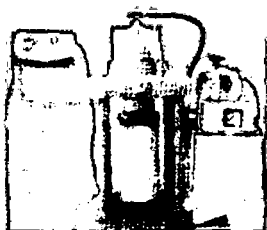
IV. RESULTADOS

Cantera Remate (Material de Cerro)

-Análisis Granulométrico	----- malla # 200 -----	23.00
-Limite Líquido	-----	26.10
-Limite Plástico	-----	17.40
-Índice Plástico	-----	8.70
-Densidad máxima seca	-----	2.087
-Óptimo Contenido Hum.	-----	9.40
-CBR al 100%	-----	64.02
- " " 95%	-----	34.23
- " " 75%	-----	18.67
-Abrasión	-----	35.20%
-Equivalente Arena	-----	36.50%

V. CONCLUSIONES:

- La cantera en estudio cumple con las características y volumen apropiado, que requiere la ejecución de la obra.
- La cantera se puede utilizar en estado natural, sin combinación con algún otro material arcilloso.
- Las características del material es del tipo GC, gravas arcillosa, mezcla de grava arena limo y arcilla de color marrón oscuro.
- Por su característica intemperizado y en proceso de oxidación pueda tener un índice plástico por encima de lo recomendado.



LABORATORIOS GENERALES

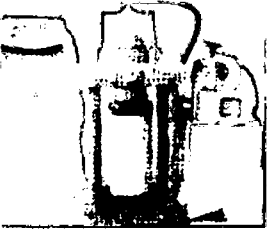
ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



VI. RECOMENDACIONES

- Habiendo obtenido los resultados del C.B.R. del material de la Cantera Remate – Material de cerro, nos permiten recomendar colocar un espesor no menor de 15 cms. para la capa de afirmado.
- Las actividades de relleno, conformación de terraplenes y compactado de Sub-rasante, deberán tener una exigencia de Compactación del 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado (MDS).
- Las actividades que involucren las Partidas de Base Granular, Sub-base Granular, Afirmado, deben ser una exigencia de compactación de 100% de la Máxima Densidad Seca (MDS).



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



ANÁLISIS DE CANTERA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
 TRAMO DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
 SOLICITADO BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
 CANTERA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)

MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION	cantera 01		cantera 02		CANTERA		CANTERA	
		HORMIGON		ARCILLA					
	KILOMETRAJE	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
	ABERTURA (mm)								
3"	76.200								
2 1/2"	63.500		100		100				
2"	50.800	0	100	0	100				
1 1/2"	38.100	0	100	0	100				
1"	25.400	0	100	0	100				
3/4"	19.050	9.06	91	0	100				
1/2"	12.700	16.57	74	0	100				
3/8"	9.525	9.75	65	0	100				
N° 4	4.760	4.66	60	0	100				
N° 8	2.380	2.08	58	0.57	99				
N° 10	2.000	0.29	58	0.45	99				
N° 20	0.840	4.04	54	1.05	98				
N° 30	0.590	4.8	49	0.9	97				
N° 40	0.426	9.75	39	2.88	94				
N° 50	0.297	4.86	34	2.55	92				
N° 80	0.177	4.01	30	5.57	86				
N° 100	0.149	2.03	28	4.73	81				
N° 200	0.074	4.85	23	8.32	73				
-200	-	23.25	-	72.98					
LIMITE LIQUIDO (%)		0.0		37.9					
INDICE PLASTICIDAD (%)		0.0		17.1					
CLASIFICACION SUCS		0		CL					
CLASIFICACION AASHTO		A-1-b (0)		A-6=(11)					
EQUIVALENTE DE ARENA (%)		24.1		---					
ABRASION (%)		20.4		----					
OBSERVACIONES :									

ANÁLISIS DE CANTERA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO

UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA

SOLICITADO BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES

MUESTRA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)

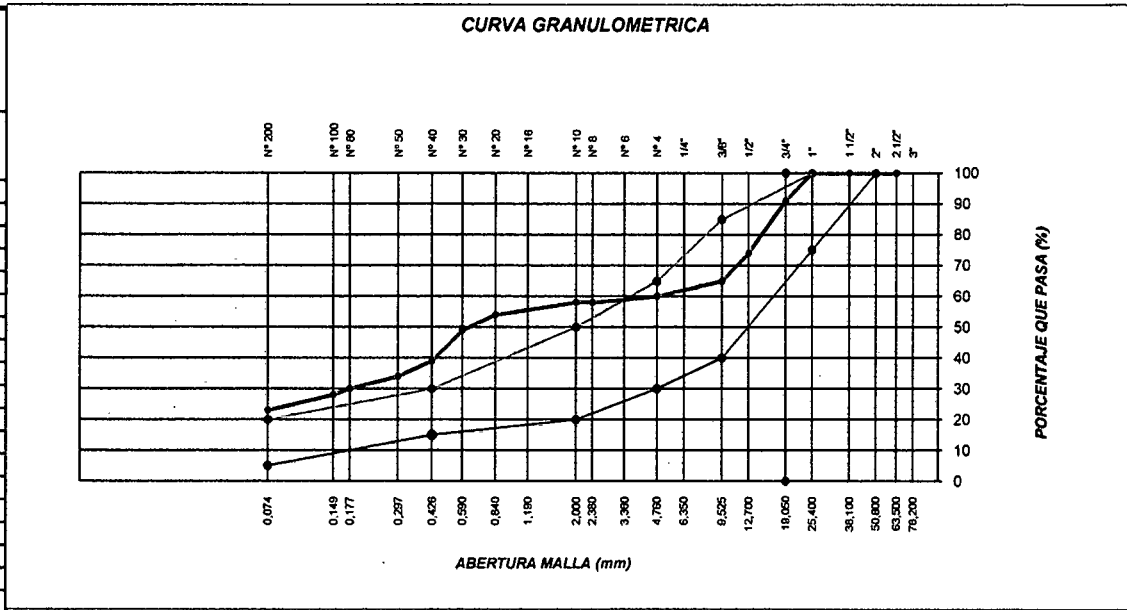
FECHA FEBRERO 2010

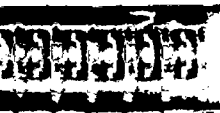
MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION	COMBINACION CANTERAS		CANTERA		CANTERA		CANTERA	
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
3"	76.200								
2 1/2"	63.500								
2"	50.800		100						
1 1/2"	38.100	0	100						
1"	25.400	0	100						
3/4"	19.050	9	91						
1/2"	12.700	17	74						
3/8"	9.525	9	65						
N° 4	4.760	5	60						
N° 8	2.380	2	58						
N° 10	2.000	0	58						
N° 20	0.840	4	54						
N° 30	0.590	5	49						
N° 40	0.426	10	39						
N° 50	0.297	5	34						
N° 80	0.177	4	30						
N° 100	0.149	2	28						
N° 200	0.074	5	23						
-200	-	23	-						
LIMITE LIQUIDO (%)		26.1							
INDICE PLASTICIDAD (%)		8.7							
CLASIFICACION SUCS		GC							
CLASIFICACION AASHTO		A-2-4 (0)							

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D-422)

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CARROZABLE CALZADA - SECTOR POTRERILLO UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES MUESTRA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">RESULTADOS DE ENSAYOS</th> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">LIMITE LIQUIDO</td> <td style="width: 33%;">26.10</td> <td style="width: 34%;">CLASIFICACION</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>LIMITE PLASTICO</td> <td>17.40</td> <td>SUCS AASHTO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>INDICE PLASTICIDAD</td> <td>8.70</td> <td>GC A-2-4 (0)</td> </tr> </table>	RESULTADOS DE ENSAYOS			LIMITE LIQUIDO	26.10	CLASIFICACION				LIMITE PLASTICO	17.40	SUCS AASHTO				INDICE PLASTICIDAD	8.70	GC A-2-4 (0)
RESULTADOS DE ENSAYOS																			
LIMITE LIQUIDO	26.10	CLASIFICACION																	
LIMITE PLASTICO	17.40	SUCS AASHTO																	
INDICE PLASTICIDAD	8.70	GC A-2-4 (0)																	

MALLAS SERIE AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
	ABERTUR A (mm)	RET (%)	PASA (%)	ESPEECIFIC.
3"	76.200			
2 1/2"	63.500		100	
2"	50.800	0	100	100
1 1/2"	38.100	0	100	
1"	25.400	0	100	75 100
3/4"	19.050	9	91	
1/2"	12.700	17	74	
3/8"	9.525	9	65	40 85
N° 4	4.760	5	60	30 65
N° 8	2.380	2	58	
N° 10	2.000	0	58	20 50
N° 20	0.840	4	54	
N° 30	0.590	5	49	
N° 40	0.426	10	39	15 30
N° 50	0.297	5	34	
N° 60	0.177	4	30	
N° 100	0.149	2	28	
N° 200	0.074	5	23	5 20
-200		23	-	





LAZAROS LABORATORIOS GENERALES
ESTUDIOS ANALITICOS DE SUELOS Y TECNOLOGIA DEL CONCRETO
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFIA

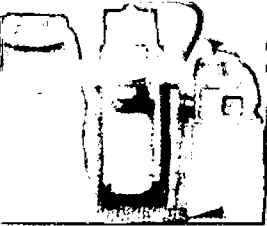


CUADRO DE MEZCLA DE CANTERAS

Proyecto : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO Reg. N° : _____
 Solicitado : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES Ing. Responsable : _____
 Procedencia : CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO) Técnico : _____
 Fecha : FEBRERO 2010

TAMIZ N°	% PASA	CANTERA REMATE		% PASA	-		GRANULOMETRIA RESULTANTE	MEDIA	VARIACION	LIMITE DE ESPECIFICACIONES BASE GRANULAR	TOLERANCIA
		TOTAL	%		TOTAL	%					
3"	100		100.0	80		0.0	100.0			100	± 5
2 1/2"	100	100.0	100.0	100	100.0	0.0	100.0	100.0			
2"	100	100.0	100.0	100	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100	± 5
1 1/2"	100	100.0	100.0	100	100.0	0.0	100.0				
1"	100	100.0	100.0	100	100.0	0.0	100.0	85.0	15.0	75 * 95	± 8
3/4"	91	91.0	91.0	100	100.0	0.0	91.0				
1/2"	74	74.0	74.0	100	100.0	0.0	74.0				
3/8"	65	65.0	65.0	100	100.0	0.0	65.0	57.5	7.5	40 * 75	± 8
N°4	60	60.0	60.0	100	100.0	0.0	60.0	45.0	15.0	30 * 60	± 5
N°8	58	58.0	58.0	99	100.0	0.0	58.0				
N°10	58	58.0	58.0	99	99.0	0.0	58.0	32.5	25.5	20 * 45	± 5
N°20	54	54.0	54.0	98	98.0	0.0	54.0				
N°30	49	49.0	49.0	97	97.0	0.0	49.0				
N°40	39	39.0	39.0	94	94.0	0.0	39.0	22.5	16.5	15 * 30	± 5
N°50	34	34.0	34.0	92	92.0	0.0	34.0				
N°80	30	30.0	30.0	86	86.0	0.0	30.0				
N°100	28	28.0	28.0	81	81.0	0.0	28.0				
N°200	23	23.0	23.0	73	73.0	0.0	23.0	10.0	13.0	5 * 15	± 3

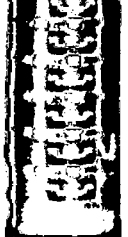
OBSERVACIONES: _____



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	2200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	1688.40

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	cantera 01
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	100
3/4"	19.050	199.40	9.06	9.06	90.94	91
1/2"	12.700	364.50	16.57	25.63	74.37	74
3/8"	9.525	214.50	9.75	35.38	64.62	65
N°4	4.760	102.40	4.65	40.03	59.96	60
N°8	2.380	45.80	2.08	42.11	57.88	58
N° 10	2.000	6.50	0.30	42.41	57.59	58
N° 20	0.840	88.90	4.04	46.45	53.55	54
N° 30	0.590	105.60	4.80	51.25	48.75	49
N° 40	0.420	214.50	9.75	61.00	39.00	39
N° 50	0.297	106.90	4.86	65.86	34.14	34
N° 80	0.170	88.20	4.01	69.87	30.13	30
N° 100	0.150	44.60	2.03	71.90	28.10	28
N° 200	0.074	106.60	4.85	76.75	23.25	23
< N° 200		16.50				

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFIA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	400.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	108.10

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	cantera 02
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100	100
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100	100
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100	100
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100	100
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100	100
N°4	4.760	0.00	0.00	0.00	100	100
N°8	2.380	2.30	0.58	0.58	99	99
N° 10	2.000	1.80	0.45	1.03	99	99
N° 20	0.840	4.20	1.05	2.08	98	98
N° 30	0.590	3.60	0.90	2.98	97	97
N° 40	0.420	11.50	2.88	5.86	94	94
N° 50	0.297	10.20	2.55	8.41	92	92
N° 80	0.170	22.30	5.58	13.99	86	86
N° 100	0.150	18.90	4.73	18.72	81	81
N° 200	0.074	33.30	8.33	27.05	73	73
< N° 200		1.20				

LL
IP

ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C. B. R.)

ASTM D 1883

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)

C. B. R.				PENETRACION							
NUMERO DE CAPAS: 5				CAPACIDAD DEL ANILLO: 6000Lbs				FACTOR DEL ANILLO: 6.024			
Nro. GOLPE	Nro. MOLDE	25	12	N°MOLDE		LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)
				56	25							PENET. mm	PENET. Pulg.
	1	2	3								
P. SUELO HUM.+MOLDE (gr.)	11790	11542	11378	0.00	0.000	0	0	0	0	0	0
PESO MOLDE (gr.)	7065	7020	7035	0.63	0.025	24.00	145	13.00	78	10.00	60
PESO SUELO HUM. (gr.)	4725	4522	4343	1.27	0.050	67.00	404	31.00	187	18.00	108
VOLUMEN DE MOLDE	2069	2075	2088	1.90	0.075	97.00	584	57.00	343	29.00	175
Nro. TARRO	01	02	03	2.54	0.100	144.00	867	77.00	464	42.00	253
P.SUELO HUM.+TARRO (gr.)	789.90	800.50	785.80	3.17	0.125	166.00	1000	95.00	572	57.00	343
P.SUELO SECO+TARRO (gr.)	733.10	742.10	727.90	3.81	0.150	183.00	1102	106.00	639	65.00	392
PESO AGUA (gr.)	56.80	58.40	57.90	5.08	0.200	195.00	1175	119.00	717	79.00	478
PESO TARRO (gr.)	128.80	127.50	126.50	7.82	0.300	209.00	1259	135.00	813	93.00	560
PESO SUELO SECO (gr.)	604.30	614.60	601.40	10.16	0.400	215.00	1295	148.00	892	99.00	596
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.40	9.50	9.63	12.70	0.500	218.00	1313	152.00	916	101.00	608
PROMEDIO DE HUMEDAD											
DENS. HUMEDA (gr/cc.)	2.284	2.179	2.080								
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.087	1.990	1.897								

EXPANSION

FECHA	HORA	LEC.DIAL	LEC.DIAL	LEC.DIAL
19/02/2010	08:40AM	0.000 "	0.000 "	0.000 "
20/02/2010				
21/02/2010				
22/02/2010				
23/02/2010	08:40AM	0.011 "	0.013 "	0.015 "
% DE EXPANSION		0.25 %	0.29 %	0.33 %

ABSORCION

Nro. MOLDE	4	5	1.9
P. SUELO HUM.+PLATO +MOLDE (gr.)	12670.00	12548.00	12218.00
PESO DE PLATO + MOLDE (gr.)	8052.00	8067.00	7775.00
PESO SUELO HUM. EMBEBIDO (gr.)	4618.00	4481.00	4443.00
PESO SUELO HUM. SIN EMBEBER (gr.)	4535.00	4400.00	4362.00
PESO DEL AGUA ABSORBIDA (gr.)	83.00	81.00	81.00
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	4145.34	4018.26	3978.84
ABSORCION DE AGUA %	2.00 %	2.02 %	2.04 %

RESULTADOS

METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1557)	" C "
MAXIMA DENSIDAD SECA gr/cc	2.087
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD %	9.40
CBR AL 100% DE LA MAX. DENSIDAD SEC/ %	64.02
CBR AL 95% DE LA MAX. DENSIDAD SECA %	34.23
CBR AL 75% DE LA MAX. DENSIDAD SECA %	18.67
RET. ACUMULADO 3/4" %	13.00
RET. ACUMULADO 3/8" %	35.00
RET. ACUMULADO N° 4 %	41.00
MAT. QUE PASA N° 200 %	29.00
CLASIFICACION SUCS	GC
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4=(0)
ABSORCION %	2.02
PESO ESPECIFICO %	2.59
LIMITE LIQUIDO %	26.1
INDICE PLASTICO %	8.7
EMBEBIDO	4 DIAS

ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C. B. R.)

ASTM D 1883

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA

C. B. R.				PENETRACION								
NUMERO DE CAPAS:		5		CAPACIDAD DEL ANILLO: 6000Lbs			FACTOR DEL ANILLO: 6.024					
				N° MOLDE								
Nro. GOLPE	56	25	12	PENET. mm	PENET. Pulg.	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	
Nro. MOLDE	1	2	3									
P. SUELO HUM.+MOLDE (gr.)	11372	11140	11008	0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	
PESO MOLDE (gr.)	7050	6980	7040	0.63	0.025	8.00	48	3.00	18	1.00	6	
PESO SUELO HUM. (gr.)	4322	4160	3968	1.27	0.050	15.00	90	8.00	48	4.00	24	
VOLUMEN DE MOLDE	2085	2085	2088	1.90	0.075	26.00	157	14.00	84	8.00	48	
Nro. TARRO	01	02	03	2.54	0.100	34.00	205	21.00	127	14.00	84	
P.SUELO.HUM.+TARRO (gr.)	755.50	766.20	748.90	3.17	0.125	40.00	241	29.00	175	18.00	108	
P.SUELO SECO+TARRO (gr.)	669.10	677.40	662.50	3.81	0.150	47.00	283	33.00	199	22.00	133	
PESO AGUA (gr.)	86.40	88.80	86.40	5.08	0.200	54.00	325	39.00	235	29.00	175	
PESO TARRO (gr.)	125.60	123.20	127.80	7.62	0.300	61.00	367	45.00	271	35.00	211	
PESO SUELO SECO (gr.)	543.50	554.20	534.70	10.16	0.400	65.00	392	50.00	301	39.00	235	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.90	16.02	16.16	12.70	0.500	66.00	398	52.00	313	41.00	247	
PROMEDIO DE HUMEDAD												
DENS. HUMEDA (gr/cc.)	2.093	1.995	1.900									
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.806	1.720	1.636									

EXPANSION

FECHA	HORA	LEC.DIAL	LEC.DIAL	LEC.DIAL
15/02/2010	10:20AM	0.000 "	0.000 "	0.000 "
16/02/2010				
17/02/2010				
18/02/2010				
19/02/2010	10:20AM	0.021 "	0.028 "	0.034 "
% DE EXPANSION		0.47 %	0.62 %	0.75 %

RESULTADOS

METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1557)	" C "
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cc 1.806
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	% 15.90
CBR AL 100% DE LA MAX. DENSIDAD SEC/	% 15.12
CBR AL 95% DE LA MAX. DENSIDAD SECA	% 9.34
CBR AL 75% DE LA MAX. DENSIDAD SECA	% 6.22
RET. ACUMULADO 3/4"	% ---
RET. ACUMULADO 3/8"	% ---
RET. ACUMULADO N° 4	% ---
MAT. QUE PASA N° 200	% 83.12
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A-7-6=(23)
ABSORCION	% ---
PESO ESPECIFICO	% 2.49
LIMITE LIQUIDO	% 49.5
INDICE PLASTICO	% 26.1
EMBEBIDO	4 DIAS

LABORATORIOS GENERALES
ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNICA DEL CONCRETO
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFIA

ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C. B. R.)

ASTM D 1883

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA

C. B. R.				PENETRACION									
NÚMERO DE CAPAS: 5				CAPACIDAD DEL ANILLO: 8000Lbs				FACTOR DEL ANILLO: 6.024					
Nro. GOLPE	Nro. MOLDE	NºMOLDE			PENET. mm	PENET. Pulg.	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)
		56	25	12									
P. SUELO.HUM.+MOLDE (gr.)	11258	10880	10822	0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
PESO MOLDE (gr.)	8998	6780	6910	0.63	0.025	7.00	42	3.00	18	1.00	6	3.00	18
PESO SUELO HUM. (gr.)	4280	4100	3912	1.27	0.050	13.00	78	7.00	42	3.00	18	3.00	18
VOLUMEN DE MOLDE	2065	2085	2088	1.90	0.075	24.00	145	13.00	78	6.00	36	6.00	36
Nro. TARRO	01	02	03	2.54	0.100	32.00	193	19.00	114	12.00	72	12.00	72
P.SUELO.HUM.+TARRO (gr.)	771.40	762.50	756.50	3.17	0.125	38.00	229	27.00	163	16.00	96	16.00	96
P.SUELO SECO+TARRO (gr.)	681.10	672.50	666.85	3.81	0.150	46.00	277	32.00	193	19.00	114	19.00	114
PESO AGUA (gr.)	90.30	90.00	89.65	5.08	0.200	52.00	313	37.00	223	27.00	163	27.00	163
PESO TARRO (gr.)	128.70	127.10	129.10	7.62	0.300	59.00	355	43.00	259	33.00	199	33.00	199
PESO SUELO SECO (gr.)	552.40	545.40	537.75	10.18	0.400	63.00	380	48.00	289	37.00	223	37.00	223
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.35	16.50	16.67	12.70	0.500	65.00	392	50.00	301	39.00	235	39.00	235
PROMEDIO DE HUMEDAD													
DENS. HUMEDA (gr/cc.)	2.063	1.966	1.874										
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.773	1.688	1.606										

EXPANSION

FECHA	HORA	LEC.DIAL	LEC.DIAL	LEC.DIAL
15/02/2010	11:00AM	0.000 "	0.000 "	0.000 "
16/02/2010				
17/02/2010				
18/02/2010				
19/02/2010	11:00AM	0.023 "	0.030 "	0.036 "
% DE EXPANSION		0.52 %	0.67 %	0.80 %

RESULTADOS

METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1557)	" C "
MAXIMA DENSIDAD SECA gr/cc	1.773
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD %	16.35
CBR AL 100% DE LA MAX. DENSIDAD SECA %	14.23
CBR AL 95% DE LA MAX. DENSIDAD SECA %	8.45
CBR AL 75% DE LA MAX. DENSIDAD SECA %	5.33
RET. ACUMULADO 3/4" %	---
RET. ACUMULADO 3/8" %	---
RET. ACUMULADO Nº 4 %	---
MAT. QUE PASA Nº 200 %	89.30
CLASIFICACION SUCS	CH
CLASIFICACION AASHTO	A-7-6=(26)
ABSORCION %	---
PESO ESPECIFICO %	2.49
LIMITE LIQUIDO %	50.7
INDICE PLASTICO %	26.7
EMBEBIDO	4 DIAS

LABORATORIOS GENERALES
ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TÉCNICAS DEL COMERCIO
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFIA

ENSAYO VALOR DE SOPORTE (C. B. R.)

ASTM D 1883

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA

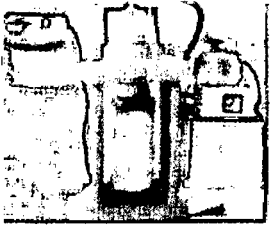
C. B. R.				PENETRACION								
NUMERO DE CAPAS: 5				CAPACIDAD DEL ANILLO: 6000Lbs			FACTOR DEL ANILLO: 6.024					
				N°MOLDE					LECT. DIAL	CARGA (Kg.)	LECT. DIAL	CARGA (Kg.)
				56	25	12	PENET. mm	PENET. Pulg.					LECT. DIAL	CARGA (Kg.)
Nro. GOLPE		56	25	12								
Nro. MOLDE		1	2	3								
P. SUELO.HUM.+MOLDE	(gr.)	11306	10989	10872	0.00	0.000	0	0	0	0	0	0
PESO MOLDE	(gr.)	8989	8878	8954	0.83	0.025	10.00	60	6.00	36	3.00	18
PESO SUELO.HUM.	(gr.)	4317	4111	3918	1.27	0.050	18.00	108	11.00	66	7.00	42
VOLUMEN DE MOLDE		2089	2087	2068	1.90	0.075	29.00	175	18.00	108	11.00	66
Nro. TARRO		01	02	03	2.54	0.100	37.00	223	24.00	145	17.00	102
P.SUELO.HUM.+TARRO	(gr.)	758.50	749.90	766.10	3.17	0.125	43.00	259	32.00	193	22.00	133
P.SUELO SECO+TARRO	(gr.)	689.70	681.10	694.90	3.81	0.150	50.00	301	37.00	223	26.00	157
PESO AGUA	(gr.)	68.80	68.80	71.20	5.08	0.200	57.00	343	43.00	259	32.00	193
PESO TARRO	(gr.)	130.20	126.40	124.90	7.82	0.300	64.00	386	48.00	289	38.00	229
PESO SUELO SECO	(gr.)	559.50	554.70	570.00	10.16	0.400	69.00	416	53.00	319	43.00	259
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	12.30	12.40	12.49	12.70	0.500	72.00	434	55.00	331	45.00	271
PROMEDIO DE HUMEDAD												
DENS. HUMEDA	(gr/cc.)	2.087	1.989	1.895								
MAXIMA DENSIDAD SECA	(gr/cc.)	1.858	1.789	1.684								

EXPANSION

FECHA	HORA	LEC:DIAL	LEC.DIAL	LEC.DIAL
15/02/2010	11:35AM	0.000 "	0.000 "	0.000 "
16/02/2010				
17/02/2010				
18/02/2010				
19/02/2010	11:35AM	0.017 "	0.021 "	0.025 "
% DE EXPANSION		0.38 %	0.47 %	0.56 %

RESULTADOS

METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1557)	" C "
MAXIMA DENSIDAD SECA	gr/cc 1.858
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	% 12.30
CBR AL 100% DE LA MAX. DENSIDAD SECA	% 16.46
CBR AL 95% DE LA MAX. DENSIDAD SECA	% 10.67
CBR AL 75% DE LA MAX. DENSIDAD SECA	% 7.86
RET. ACUMULADO 3/4"	% --
RET. ACUMULADO 3/8"	% --
RET. ACUMULADO N° 4	% --
MAT. QUE PASA N° 200	% 73.54
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 = (8)
ABSORCION	% --
PESO ESPECIFICO	% 2.55
LIMITE LIQUIDO	% 31.9
INDICE PLASTICO	% 13.6
EMBEBIDO	4 DIAS



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

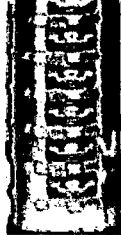
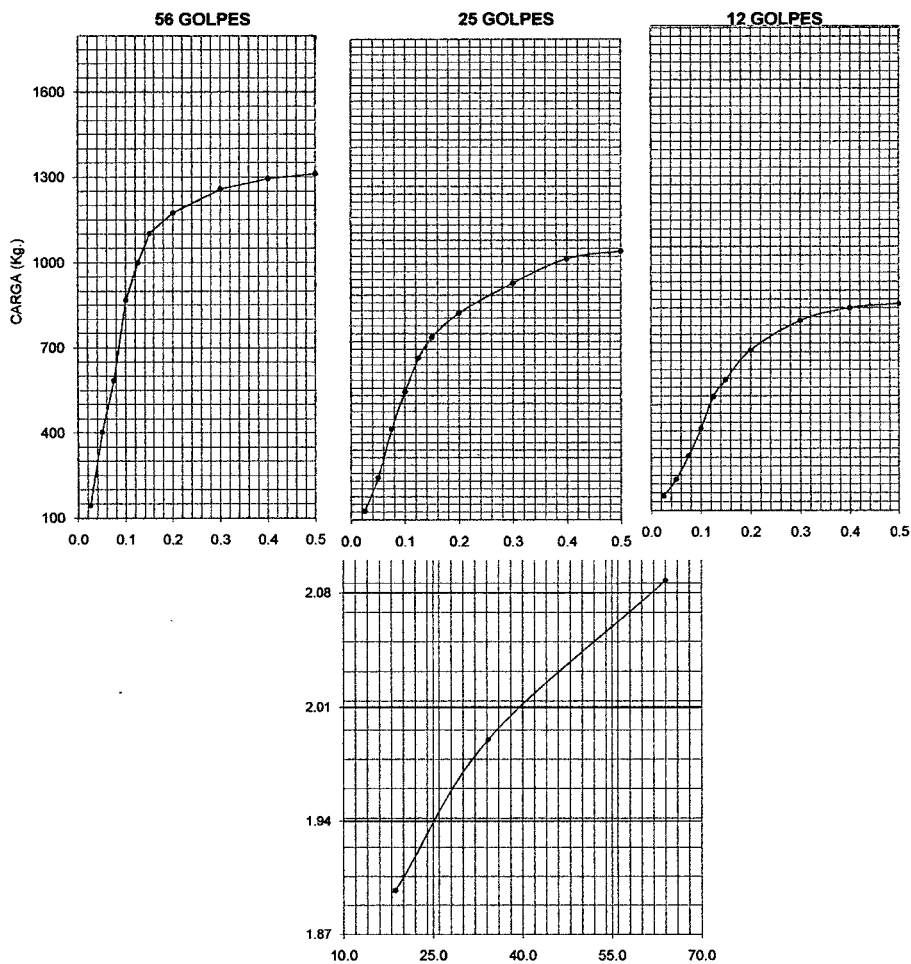


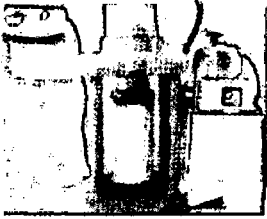
GRAFICO DE C B R.

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
 UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
 SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
 FECHA 20/02/2010



C.B.R A 0.10 PULGADAS DE PENETRACION

CBR	2.087	64.02	0.025	24.00	144.58	0.025	13.00	78.31	0.025	10.00	60.24
	1.990	34.23	0.050	67.00	403.61	0.050	31.00	186.74	0.050	18.00	108.43
	1.897	18.67	0.075	97.00	584.33	0.075	57.00	343.37	0.075	29.00	174.70
			0.100	144.00	867.46	0.100	77.00	463.85	0.100	42.00	253.01
			0.125	166.00	999.98	0.125	95.00	572.28	0.125	57.00	343.37
			0.150	183.00	1102.39	0.150	106.00	638.54	0.150	65.00	391.56
			0.200	195.00	1174.68	0.200	119.00	716.86	0.200	79.00	475.90
			0.300	209.00	1259.02	0.300	135.00	813.24	0.300	93.00	560.23
			0.400	215.00	1295.16	0.400	148.00	891.55	0.400	99.00	596.38
			0.500	218.00	1313.23	0.500	152.00	915.65	0.500	101.00	608.42
PROCTOR											



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

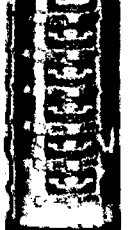
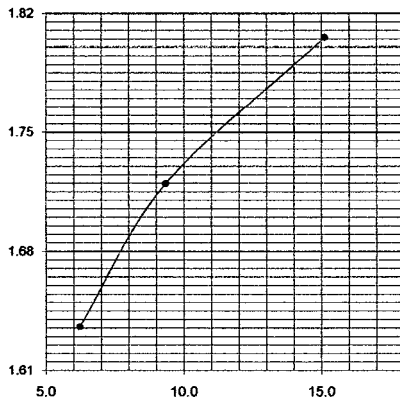
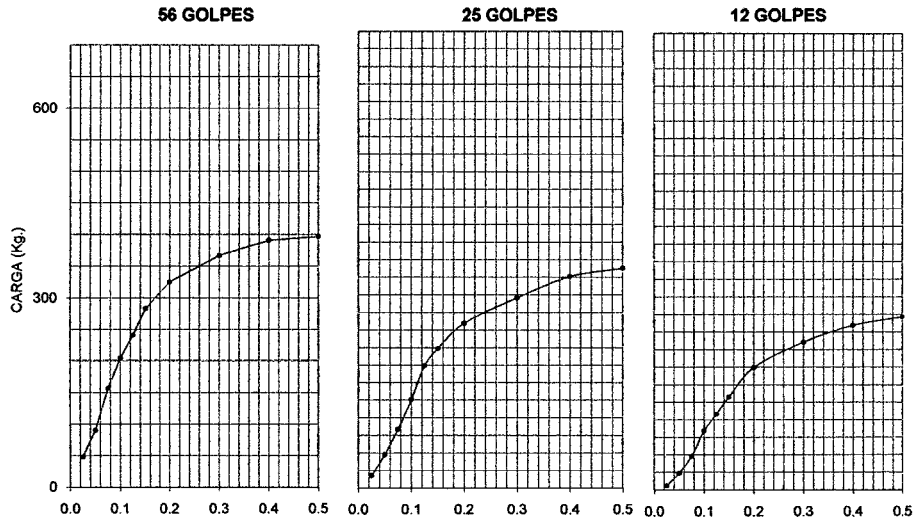


GRÁFICO DE C B R.

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
FECHA 20/02/2010

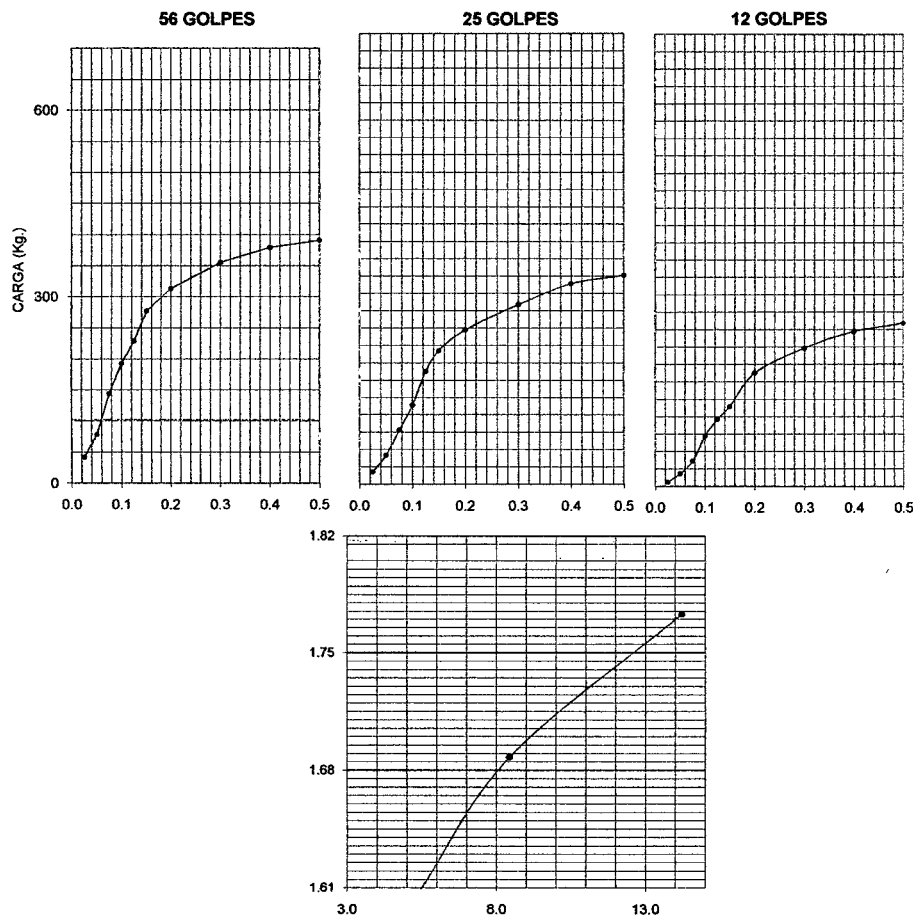


C.B.R A 0.10 PULGADAS DE PENETRACIÓN

PROCTOR	1.806	15.12	0.025	8.00	48.19	0.025	3.00	18.07	0.025	1.00	6.02
	1.720	9.34	0.050	15.00	90.36	0.050	8.00	48.19	0.050	4.00	24.10
	1.636	6.22	0.075	26.00	156.62	0.075	14.00	84.34	0.075	8.00	48.19
			0.100	34.00	204.82	0.100	21.00	126.50	0.100	14.00	84.34
			0.125	40.00	240.96	0.125	29.00	174.70	0.125	18.00	108.43
			0.150	47.00	283.13	0.150	33.00	198.79	0.150	22.00	132.53
			0.200	54.00	325.30	0.200	39.00	234.94	0.200	29.00	174.70
			0.300	61.00	367.46	0.300	45.00	271.08	0.300	35.00	210.84
			0.400	65.00	391.56	0.400	50.00	301.20	0.400	39.00	234.94
			0.500	66.00	397.58	0.500	52.00	313.25	0.500	41.00	246.98

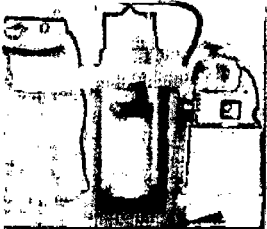
GRAFICO DE C B R.

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
FECHA 20/02/2010



C.B.R. A 0.10 PULGADAS DE PENETRACION

CBR	1.773	14.23	0.025	7.00	42.17	0.025	3.00	18.07	0.025	1.00	6.02
	1.688	8.45	0.050	13.00	78.31	0.050	7.00	42.17	0.050	3.00	18.07
	1.606	5.33	0.075	24.00	144.58	0.075	13.00	78.31	0.075	6.00	36.14
			0.100	32.00	192.77	0.100	19.00	114.46	0.100	12.00	72.29
			0.125	38.00	228.91	0.125	27.00	162.65	0.125	16.00	96.38
			0.150	46.00	277.10	0.150	32.00	192.77	0.150	19.00	114.46
			0.200	52.00	313.25	0.200	37.00	222.89	0.200	27.00	162.65
			0.300	59.00	355.42	0.300	43.00	259.03	0.300	33.00	198.79
			0.400	63.00	379.51	0.400	48.00	289.15	0.400	37.00	222.89
			0.500	65.00	391.56	0.500	50.00	301.20	0.500	39.00	234.94



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

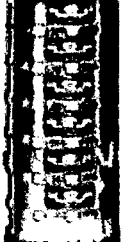
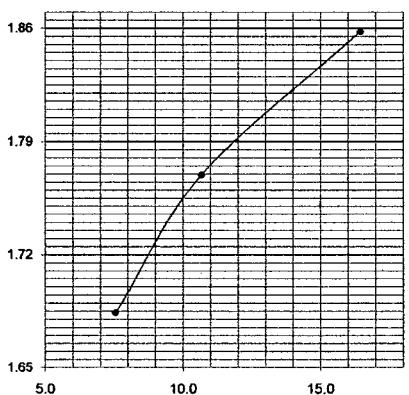
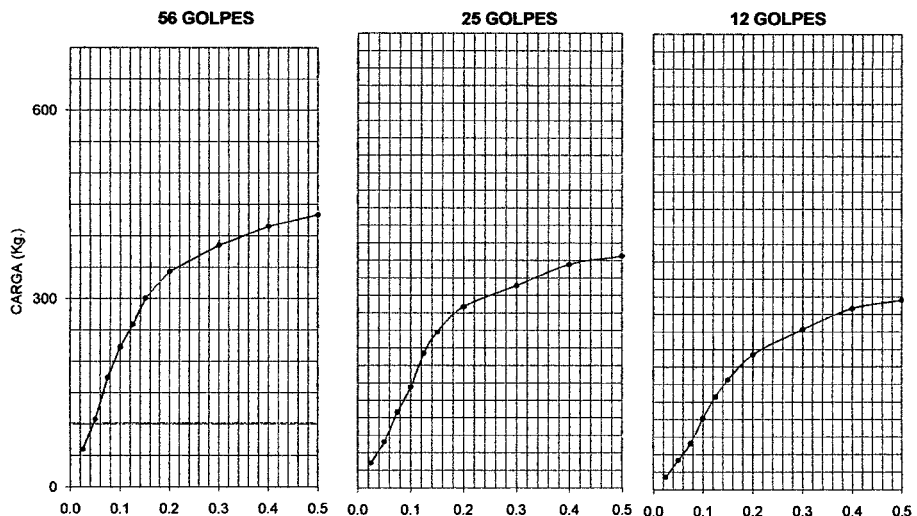


GRAFICO DE C B R.

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
 UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
 SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
 FECHA 2002/2010



C.B.R. A 0.10 PULGADAS DE PENETRACION

CBR	1.858	16.45	0.025	10.00	60.24	0.025	6.00	36.14	0.025	3.00	18.07
	1.769	10.67	0.050	18.00	108.43	0.050	11.00	66.26	0.050	7.00	42.17
	1.684	7.56	0.075	29.00	174.70	0.075	18.00	108.43	0.075	11.00	66.26
			0.100	37.00	222.89	0.100	24.00	144.58	0.100	17.00	102.41
			0.125	43.00	259.03	0.125	32.00	192.77	0.125	22.00	132.53
			0.150	50.00	301.20	0.150	37.00	222.89	0.150	26.00	156.62
			0.200	57.00	343.37	0.200	43.00	259.03	0.200	32.00	192.77
			0.300	64.00	385.54	0.300	48.00	289.15	0.300	38.00	228.91
			0.400	69.00	415.66	0.400	53.00	319.27	0.400	43.00	259.03
			0.500	72.00	433.73	0.500	55.00	331.32	0.500	45.00	271.08

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA : CANTERA REMATE
FECHA : 15 / 02 / 2010
METODO : "C"

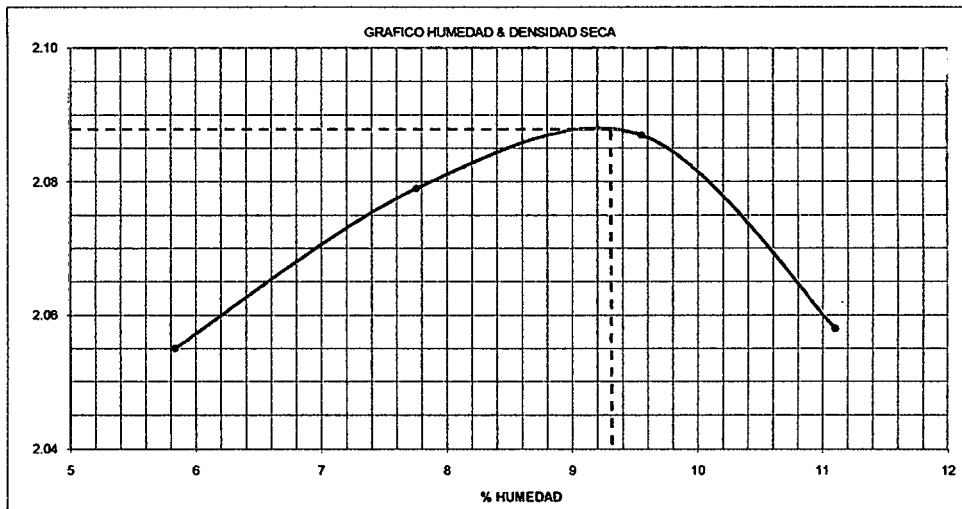
ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR ASTM D 1557

DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA:

		Molde / Incremento, c.c.			
		1	2	3	4
1. Peso Molde + Muestra Húmeda, [gr]		10,850	10,985	11,080	11,080
2. Peso del Molde, [gr]		6,350	6,350	6,350	6,350
3. Peso Muestra Húmeda, [gr]	(1)-(2)	4,500	4,635	4,730	4,730
4. Volumen del Molde, [cm ³]		2,069	2,069	2,069	2,069
5. Densidad Húmeda, [gr/cm ³]	(3)/(4)	2.175	2.240	2.286	2.286

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA:

		Tara No							
		1	2	3	4	5	6	7	8
7. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		802.50	808.80	803.30	785.20	822.10	805.70	800.20	790.40
8. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		765.50	771.10	755.20	737.50	761.20	746.10	733.20	724.00
9. Peso Agua, [gr]	(7)-(8)	37.00	37.70	48.10	47.70	60.90	59.60	67.00	66.40
10. Peso Tara, [gr]		128.00	130.00	127.90	130.40	122.30	124.50	128.90	127.40
11. Peso Suelo Seco, [gr]	(8)-(10)	637.50	641.10	627.30	607.10	638.90	621.60	604.30	596.60
12. Contenido de Humedad, [%]	(9)/(11)x100	5.80	5.88	7.67	7.86	9.53	9.59	11.09	11.13
13. Promedio de Humedad, [%]		5.84		7.77		9.56		11.11	
14. Densidad Seca, [gr/cm ³]	(5)/((1)+(12)/100)	2.055		2.079		2.087		2.058	



Máxima Densidad Seca, [gr/cm³]: 2.088
 Óptimo Contenido de Humedad, [%]: 9.39

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
 UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
 SOLICITANTE : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
 MUESTRA : C-2
 TRAMO : KM: 1+000
 FECHA : 15 / 02 / 2010
 METODO : "C"

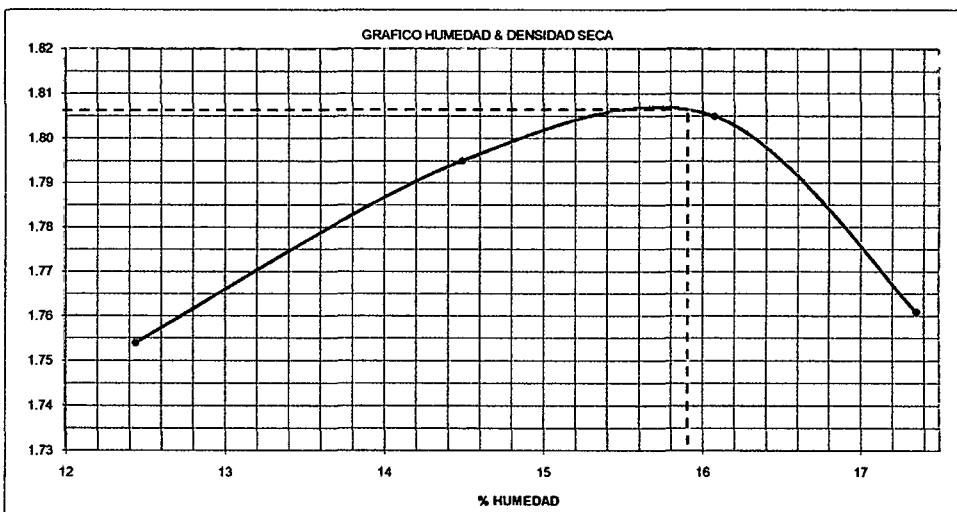
ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR ASTM D 1557

DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA:

		Molde / Incremento, c.c.			
		1	2	3	4
1. Peso Molde + Muestra Húmeda, [gr]		10,400.00	10,578.00	10,665.00	10,610.00
2. Peso del Molde, [gr]		6,350.00	6,350.00	6,350.00	6,350.00
3. Peso Muestra Húmeda, [gr]	(1)-(2)	4,050.00	4,228.00	4,315.00	4,260.00
4. Volumen del Molde, [cm3]		2,069.00	2,069.00	2,069.00	2,069.00
5. Densidad Húmeda, [gr/cm3]	(3)/(4)	1.957	2.043	2.086	2.059

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA:

		Tara No							
		1	2	3	4	5	6	7	8
7. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		769.90	782.20	788.80	768.80	769.90	759.90	770.40	778.80
8. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		703.10	710.20	708.20	688.50	683.80	674.50	677.10	685.10
9. Peso Agua, [gr]	(7)-(8)	66.80	72.00	80.60	80.30	86.10	85.40	93.30	93.70
10. Peso Tara, [gr]		128.70	122.70	126.60	120.3	129.80	127.60	125.40	127.60
11. Peso Suelo Seco, [gr]	(8)-(10)	574.40	587.50	581.60	568.2	554.00	546.90	551.70	557.50
12. Contenido de Humedad, [%]	(9)/(11)x100	11.63	12.26	13.86	14.13	15.54	15.62	16.91	16.81
13. Promedio de Humedad, [%]		11.95		14.00		15.58		16.86	
14. Densidad Seca, [gr/cm3]	(5)/((1)+(12)/100)	1.754		1.795		1.805		1.761	



Máxima Densidad Seca, [gr/cm3]:
 Óptimo Contenido de Humedad, [%]:

1.806
15.90

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA : C-4
TRAMO : KM: 2+000
FECHA : 15 / 02 / 2010
METODO : "C"

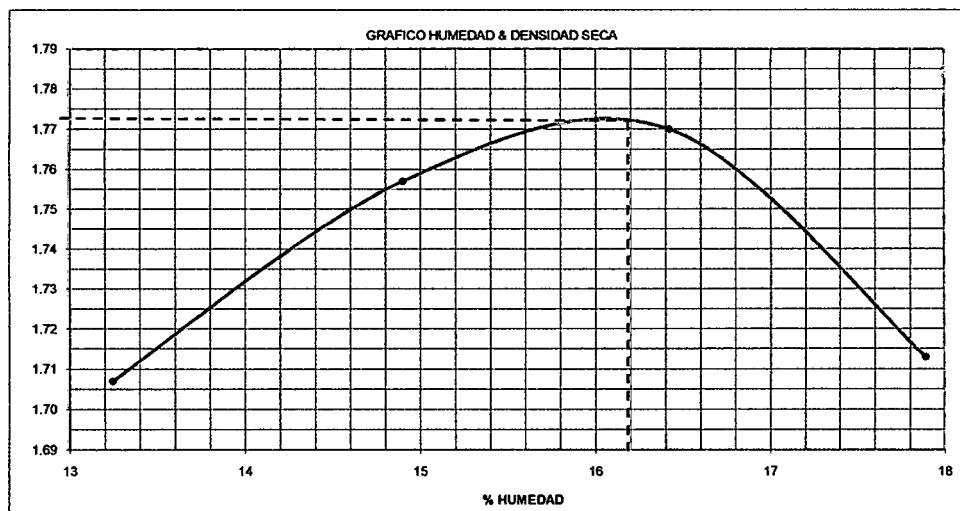
ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR ASTM D 1557

DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA:

		Molde / Incremento, c.c.			
1. Peso Molde + Muestra Húmeda, [gr]		10,330.00	10,520.00	10,612.00	10,530.00
2. Peso del Molde, [gr]		6,350.00	6,350.00	6,350.00	6,350.00
3. Peso Muestra Húmeda, [gr]	(1)-(2)	3,980.00	4,170.00	4,262.00	4,180.00
4. Volumen del Molde, [cm ³]		2,069.00	2,069.00	2,069.00	2,069.00
5. Densidad Húmeda, [gr/cm ³]	(3)/(4)	1.924	2.015	2.060	2.020

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA:

		Tara No							
		12	13	14	15	16	17	18	19
7. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		775.40	799.50	758.90	779.10	771.40	785.50	776.60	766.50
8. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		702.50	718.10	677.10	693.50	681.10	692.50	677.40	669.20
9. Peso Agua, [gr]	(7)-(8)	72.90	81.40	81.80	85.60	90.30	93.00	99.20	97.30
10. Peso Tara, [gr]		127.70	128.90	122.20	125.4	130.20	127.60	123.60	124.90
11. Peso Suelo Seco, [gr]	(8)-(10)	574.80	589.20	554.90	568.1	550.90	564.90	553.80	544.30
12. Contenido de Humedad, [%]	(9)/(11)x100	12.68	13.82	14.74	15.07	16.39	16.46	17.91	17.88
13. Promedio de Humedad, [%]		13.25		14.91		16.43		17.90	
14. Densidad Seca, [gr/cm ³]	(5)/((1)+(12)/100)	1.707		1.757		1.770		1.713	



Máxima Densidad Seca, [gr/cm³]:
 Óptimo Contenido de Humedad, [%]:

1.773
16.35

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA : C-6
TRAMO : KM: 2+800
FECHA : 15 / 02 / 2010
METODO : "C"

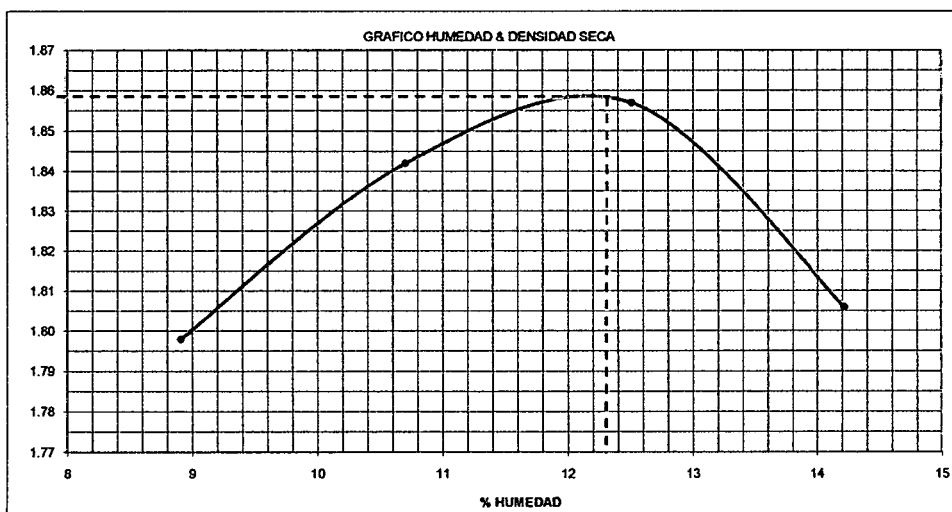
ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR ASTM D 1557

DENSIDAD HUMEDA DE LA MUESTRA:

		Molde / Incremento, c.c.			
1. Peso Molde + Muestra Húmeda, [gr]		10,398.00	10,568.00	10,668.00	10,615.00
2. Peso del Molde, [gr]		6,350.00	6,350.00	6,350.00	6,350.00
3. Peso Muestra Húmeda, [gr]	(1)-(2)	4,048.00	4,218.00	4,318.00	4,265.00
4. Volumen del Molde, [cm ³]		2,069.00	2,069.00	2,069.00	2,069.00
5. Densidad Húmeda, [gr/cm ³]	(3)/(4)	1.957	2.039	2.087	2.061

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD SECA:

		Tara No							
		12	13	14	15	16	17	18	19
7. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		745.20	771.40	769.90	750.40	766.20	752.10	758.80	772.10
8. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		694.80	718.10	708.10	689.70	695.20	681.50	680.10	691.20
9. Peso Agua, [gr]	(7)-(8)	50.40	53.30	61.80	60.70	71.00	70.60	78.70	80.90
10. Peso Tara, [gr]		121.50	128.70	129.60	124.6	123.30	122.50	123.80	125.60
11. Peso Suelo Seco, [gr]	(8)-(10)	573.30	589.40	578.50	565.1	571.90	559.00	556.30	565.60
12. Contenido de Humedad, [%]	(9)/(11)*100	8.79	9.04	10.68	10.74	12.41	12.63	14.15	14.30
13. Promedio de Humedad, [%]		8.92		10.71		12.52		14.23	
14. Densidad Seca, [gr/cm ³]	(5)/((1+(12)/100)	1.798		1.842		1.857		1.806	



Máxima Densidad Seca, [gr/cm³]:
 Óptimo Contenido de Humedad, [%]:

1.858
12.30

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-1
TRAMO KM: 0+500
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

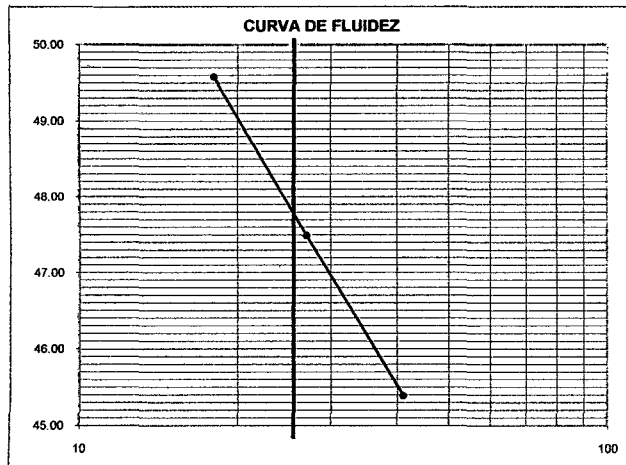
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

		Tara No		
		01	02	03
1. No de Golpes		18	27	41
2. Peso Tara, [gr]		4.00	4.10	4.25
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		14.80	14.10	14.50
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		11.22	10.88	11.30
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.58	3.22	3.20
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	7.22	6.78	7.05
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	49.58	47.49	45.39

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No	
		05	06
1. Peso Tara, [gr]		4.22	4.10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		9.00	8.80
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		8.10	7.90
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.90	0.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	3.88	3.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	23.20	23.68



Límite Líquido	47.80%
Límite Plástico	23.44%
Índice de Plasticidad	24.36%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 7 - 6 = (21)
S.U.C.S.	CL
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica, arcilla arenosa	
de mediana plasticidad de color	
amarillento con manchas de color	
blanquesino, suelo húmedo algo	
compacto.	

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-2
TRAMO KM: 1+000
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

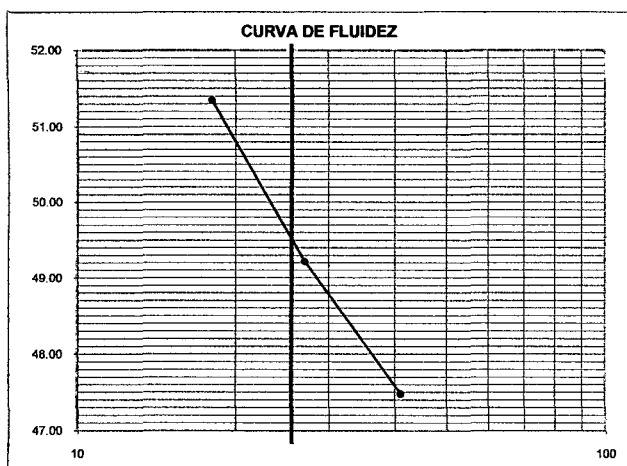
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

		Tara No		
		01	02	03
1. No de Golpes		18	27	41
2. Peso Tara, [gr]		4.22	4.14	3.95
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		14.33	14.60	14.20
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		10.90	11.15	10.90
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.43	3.45	3.30
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	6.68	7.01	6.95
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	51.35	49.22	47.48

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No	
		05	06
1. Peso Tara, [gr]		4.25	4.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		8.80	9.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		7.95	8.10
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.85	0.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	3.70	3.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	22.97	23.68



Límite Líquido	49.45%
Límite Plástico	23.33%
Índice Plasticidad	26.12%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 7 - 6 = (23)
S.U.C.S.	CL
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento con manchas de color blanquesino, suelo húmedo algo compacto.	

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-3
TRAMO KM: 1+500
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

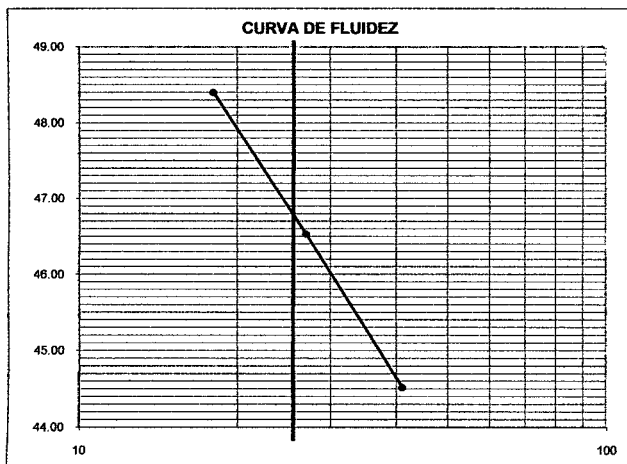
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

		Tara No		
		01	02	03
1. No de Golpes		18	27	41
2. Peso Tara, [gr]		4.13	3.95	4.20
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		13.88	14.50	14.75
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		10.70	11.15	11.50
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.18	3.35	3.25
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	6.57	7.20	7.30
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	48.40	46.53	44.52

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No	
		05	06
1. Peso Tara, [gr]		4.10	3.85
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		9.00	8.70
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		8.10	7.80
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.90	0.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	4.00	3.95
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	22.50	22.78



Límite Líquido	46.80%
Límite Plástico	22.64%
Índice Plasticidad	24.16%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 7 - 6 = (20)
S.U.C.S.	CL
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color amarillento con manchas de color blanquesino, suelo húmedo algo compacto.	

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SÓLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-4
TRAMO KM: 2+000
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

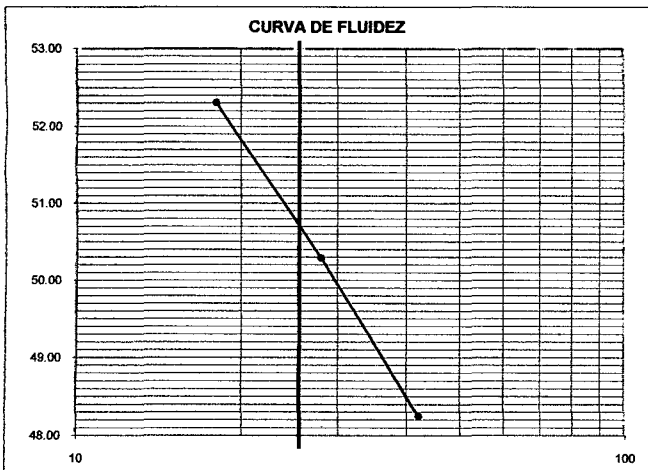
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

		Tara No		
		08	09	10
1. No de Golpes		18	28	42
2. Peso Tara, [gr]		3.90	3.90	4.15
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		13.80	14.12	14.75
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		10.40	10.70	11.30
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.40	3.42	3.45
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	6.50	6.80	7.15
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	52.31	50.29	48.25

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No		
		11	12	
1. Peso Tara, [gr]		4.20	4.10	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		8.90	8.70	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		8.00	7.80	
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.90	0.90	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	3.80	3.70	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	23.68	24.32	24.00



Límite Líquido	50.70%
Límite Plástico	24.00%
Índice Plasticidad	26.70%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 7 - 6 = (26)
S.U.C.S.	CH
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica de alta plasticidad, de color marrón oscuro suelo húmedo compacto.	

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-5
TRAMO K.M: 2+500
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

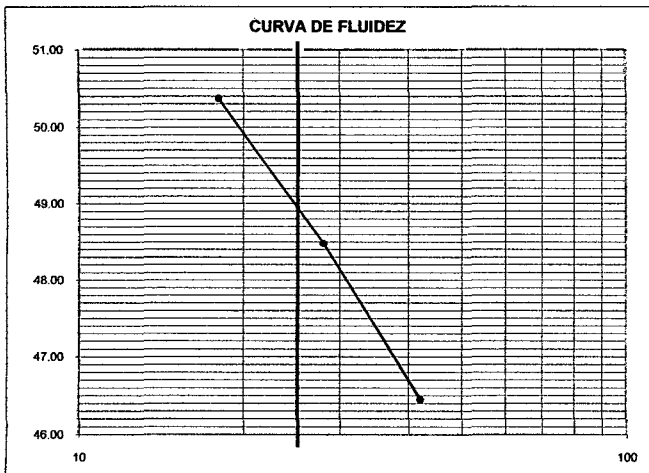
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

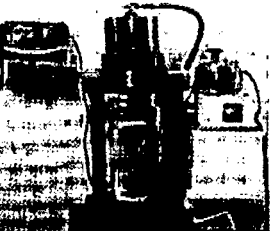
		Tara No		
		08	09	10
1. No de Golpes		18	28	42
2. Peso Tara, [gr]		4.35	3.88	3.95
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		14.50	14.60	15.30
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		11.10	11.10	11.70
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.40	3.50	3.60
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	6.75	7.22	7.75
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	50.37	48.48	46.45

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No	
		11	12
1. Peso Tara, [gr]		4.00	3.80
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		8.80	9.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		7.90	8.00
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.90	1.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	3.90	4.20
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	23.08	23.81



Límite Líquido	48.90%
Límite Plástico	23.45%
Índice de Plasticidad	25.45%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 7 - 6 = (22)
S.U.C.S.	CL
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón oscuro suelo húmedo compacto.	



LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA



PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-6
TRAMO Km: 2+800
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

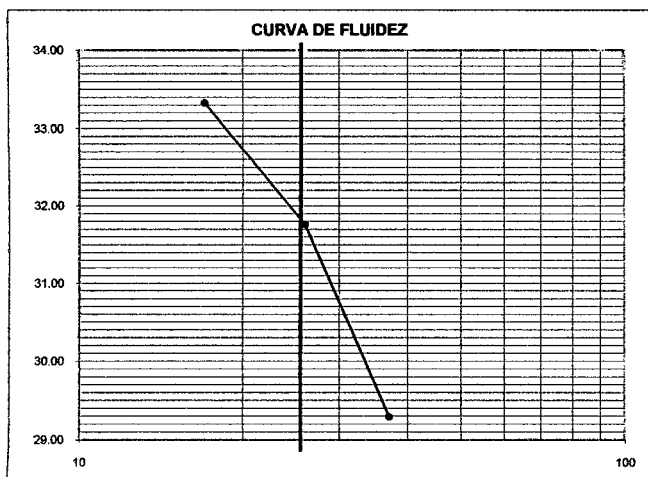
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

		Tara No		
		12	13	14
1. No de Golpes		17	26	37
2. Peso Tara, [gr]		4.20	4.00	4.00
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		14.60	15.20	14.55
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		12.00	12.50	12.16
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	2.60	2.70	2.39
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	7.80	8.50	8.16
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	33.33	31.76	29.29

B. LIMITE PLASTICO

		Tara No	
		15	16
1. Peso Tara, [gr]		3.80	4.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		9.00	8.80
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		8.20	8.10
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.80	0.70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	4.40	3.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	18.18	18.42



Límite Líquido	31.85%
Límite Plástico	18.30%
Índice Plasticidad	13.55%
CLASIFICACION	
A.A.S.H.T.O	A - 6 = (8)
S.U.C.S.	CL
OBSERVACIONES	
Arcilla inorgánica, arcilla arenosa de mediana plasticidad de color beige oscuro, suelo húmedo algo compacto.	

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

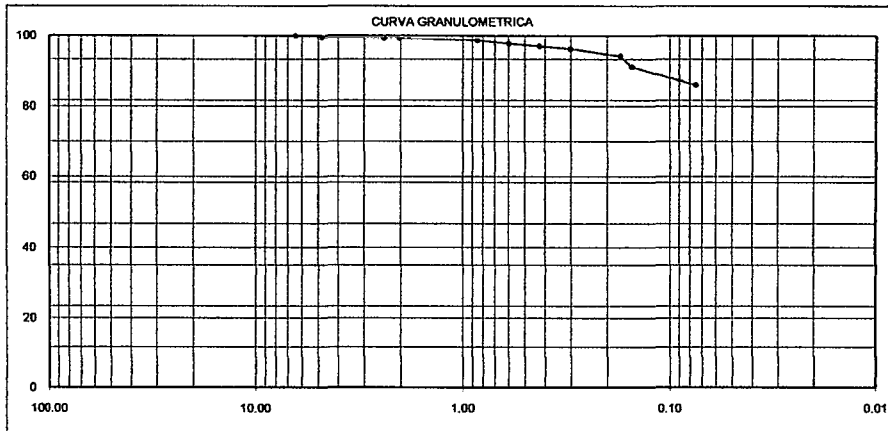
PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-1
TRAMO KM: 0+500
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

PROF. : 0.00 - 1.30 MTS.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	69.50

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	Especificaciones	Especificaciones
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°4	4.750	2.10	0.42	0.42	99.58		
N°8	2.360	1.20	0.24	0.66	99.34		
N°10	2.000	0.00	0.00	0.66	99.34		
N°20	0.840	3.20	0.64	1.30	98.70		
N°30	0.590	4.50	0.90	2.20	97.80		
N°40	0.420	3.80	0.76	2.96	97.04		
N°50	0.297	4.20	0.84	3.80	96.20		
N°80	0.170	9.80	1.96	5.76	94.24		
N°100	0.150	15.20	3.04	8.80	91.20		
N°200	0.074	25.50	5.10	13.90	86.10		
< N°200		1.20					



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM - D2216)

		Tara No		
		01	02	
1. Peso Tara, [gr]		123.40	124.40	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		758.80	775.20	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		685.20	695.30	
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(1)	73.60	79.90	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	561.80	570.90	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	13.10	14.00	13.55

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

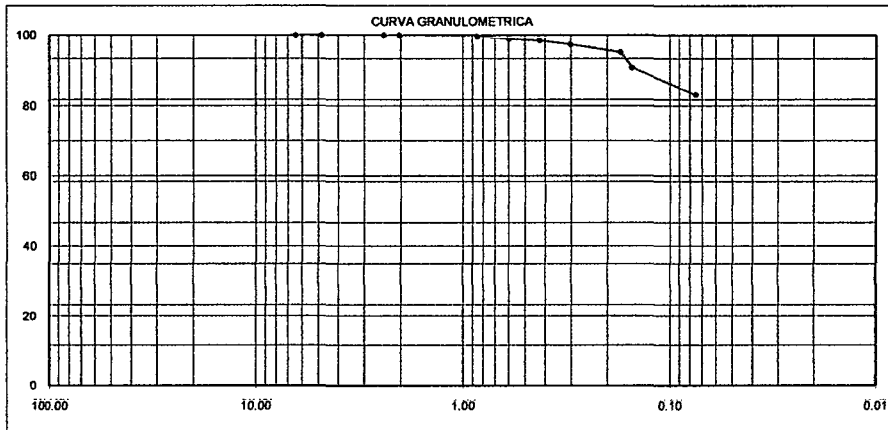
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-2
TRAMO KM: 1+000
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	84.40

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% peso	Especificaciones	Especificaciones
3"	76.000						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 20	0.840	1.70	0.34	0.34	99.66		
N° 30	0.590	3.20	0.64	0.98	99.02		
N° 40	0.420	2.10	0.42	1.40	98.60		
N° 50	0.297	5.60	1.12	2.52	97.48		
N° 80	0.170	11.20	2.24	4.76	95.24		
N° 100	0.150	22.10	4.42	9.18	90.82		
N° 200	0.074	38.50	7.70	16.88	83.12		
< N° 200		2.30					



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM - D2216)

		Tara No		
		01	02	
1. Peso Tara, [gr]		124.40	128.50	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		785.20	766.80	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		700.20	683.10	
4. Peso Agua, [gr]	(2)(8)	85.00	83.70	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)(11)	575.80	554.80	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)(5)x100	14.76	15.09	14.93

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

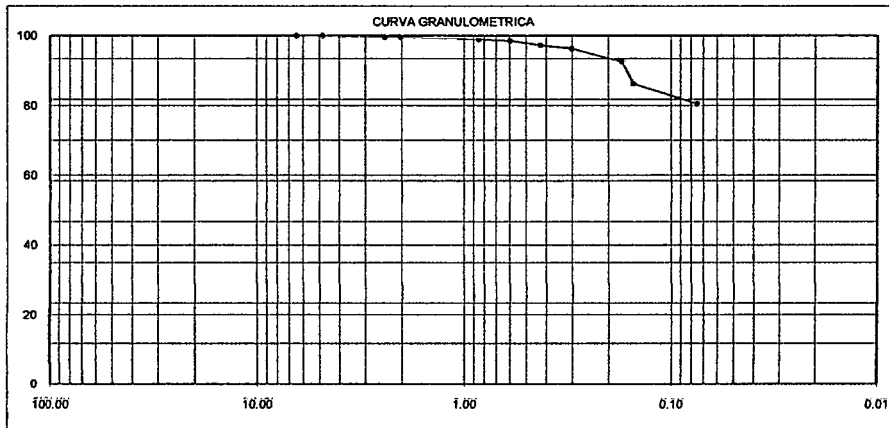
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-3
TRAMO KM: 1+500
PROFUNDIDAD 0,00 - 1,30 MTS
FECHA 18/02/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	97.20

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido [gr]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	Especificaciones	Especificaciones
3"	76.000						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°8	2.380	2.10	0.42	0.42	99.58		
N°10	2.000	0.00	0.00	0.42	99.58		
N°20	0.840	3.20	0.64	1.06	98.94		
N°30	0.590	2.10	0.42	1.48	98.52		
N°40	0.420	6.50	1.30	2.78	97.22		
N°50	0.297	4.60	0.92	3.70	96.30		
N°80	0.170	18.90	3.78	7.48	92.52		
N°100	0.150	31.30	6.26	13.74	86.26		
N°200	0.074	28.50	5.70	19.44	80.56		
< N°200		3.50					



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM - D2216)

		Tara No		
		22	25	
1. Peso Tara, [gr]		124.50	122.30	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		765.50	748.90	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		686.10	670.40	
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	79.40	78.50	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(2)-(1)	561.60	548.10	
6. Contenido de Humedad, (%)	$(4)/(5) \times 100$	14.14	14.32	14.23

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

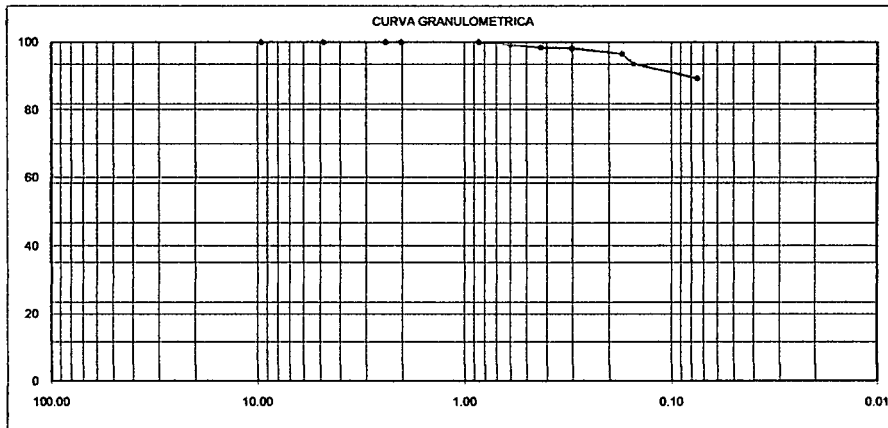
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-4
TRAMO KM: 2+000
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	53.50

Malas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	Especificaciones
3"	76.000					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 20	0.840	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº 30	0.590	3.60	0.72	0.72	99.28	
Nº 40	0.420	4.20	0.84	1.56	98.44	
Nº 50	0.297	1.20	0.24	1.80	98.20	
Nº 80	0.170	6.10	1.62	3.42	96.58	
Nº 100	0.150	15.20	3.04	6.46	93.54	
Nº 200	0.074	21.20	4.24	10.70	89.30	
< Nº 200		2.10				



CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

		Tara No		
		11	12	
1. Peso Tara, [gr]		126.50	126.00	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		766.50	771.20	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		680.10	682.40	
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	88.40	88.80	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(1)	553.60	556.40	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	15.61	15.96	15.78

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

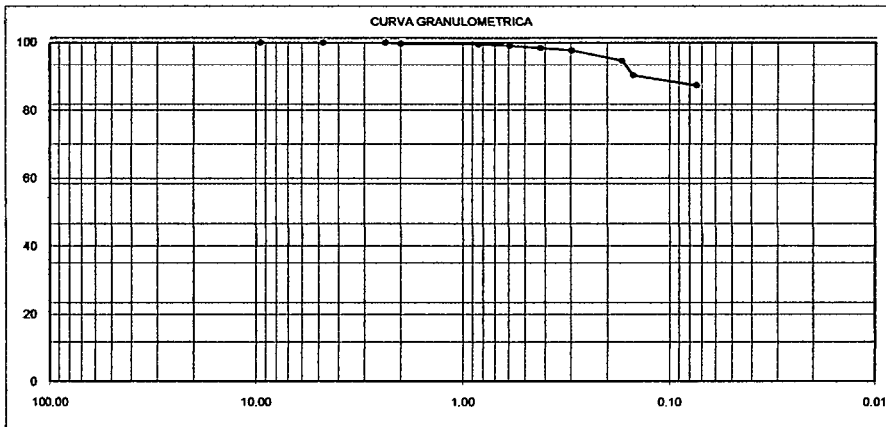
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-5
TRAMO KM: 2+500
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	63.70

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	Especificaciones
3"	76.000					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 10	2.000	1.50	0.30	0.30	99.70	
N° 20	0.840	1.00	0.20	0.50	99.50	
N° 30	0.590	2.10	0.42	0.92	99.08	
N° 40	0.420	3.20	0.64	1.56	98.44	
N° 50	0.297	3.50	0.70	2.26	97.74	
N° 60	0.170	15.20	3.04	5.30	94.70	
N° 100	0.150	22.10	4.42	9.72	90.28	
N° 200	0.074	15.10	3.02	12.74	87.26	
< N° 200		3.60				



CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

		Tara No		
		28	20	
1. Peso Tara, [gr]		122.20	120.20	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		774.10	788.50	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		685.50	696.90	
4. Peso Agua, [gr]	(7)-(3)	88.60	91.60	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	563.30	576.70	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	15.73	15.88	15.81

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

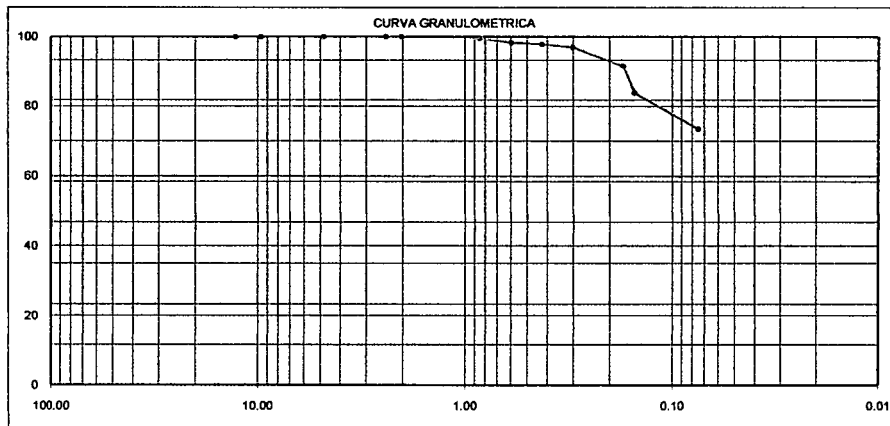
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACION DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES
MUESTRA C-6
TRAMO KM: 2+800
PROFUNDIDAD 0.00 - 1.30 MTS
FECHA 18/02/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - C136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	132.30

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido [gr]	% Retenido	% Retenido Acumulado	% pasa	Especificaciones	Especificaciones
3"	76.000						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
N°20	0.840	2.30	0.46	0.46	99.54		
N°30	0.590	6.00	1.20	1.66	98.34		
N°40	0.420	2.50	0.50	2.16	97.84		
N°50	0.297	4.30	0.86	3.02	96.98		
N°80	0.170	27.10	5.42	8.44	91.56		
N°100	0.150	38.70	7.74	16.18	83.82		
N°200	0.074	51.40	10.28	26.46	73.54		
< N°200		4.10					



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM - D2216)

		Tara No		
		12	22	
1. Peso Tara, [gr]		123.40	129.80	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		766.30	776.50	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		672.10	680.10	
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	94.20	96.40	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(2)-(1)	548.70	550.30	
6. Contenido de Humedad, (%)	(4)/(5)x100	17.17	17.52	17.34

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR ABRASION MAQUINA DE LOS ANGELES

CARRETERA : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTF
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
SOLICITADO : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES

FECHA: 20/02/2010

MUESTRA : **COMBINACION: CANTERA REMATE 90%**
Material Arcilloso de la Subrasante 10%

TAMAÑO (MALLA)			PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr)			
PASA	RET.		GRADO "A" (12)	GRADO "B" (11)	GRADO "C" (8)	GRADO "D" (6)
3"	--	2 1/2"				
2 1/2"	--	2"				
2"	--	1 1/2"				
1 1/2"	--	1"	1250			
1"	--	3/4"	1250			
3/4"	--	1/2"	1250	2500		
1/2"	--	3/8"	1250	2500		
3/8"	--	11/4"	--		2500	
11/4"	--	Nº 4	--		2500	
Nº 4	--	Nº 8	--			5000
GRADUACION			"A"			
PESO DE MATERIAL (A)		gr	5000			
PESO MAT. RET. EN LA Nº 12 (B)		gr	3980			
PORCENTAJE DESGASTE (A-B)/A*100		(%)	20.40			
OBSERVACIONES:						
NOTA: LOS NUMEROS ENTRE PARENTESIS INDICAN LA CANTIDAD DE ESFERAS						

LABORATORIOS GENERALES

ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

EQUIVALENTE DE ARENA (ASTM D-2419)

PROYECTO : MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
UBICACIÓN : DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
MUESTRA : CANTERA REMATE (MATERIAL DE CERRO)
FECHA : 20/02/2010
SOLICITADO : BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES

Nº	DE Km.	A Km.	MUESTRA Nº: 01	
	TAMAÑO MÁXIMO mm.		< 4.76	
	MUESTRA Nº	01	02	
A	HORA DE ENTRADA A SATURACION	03:00	03:50	
	HORA DE SALIDA SATURACION (A+10')	03:10	04:00	
B	HORA DE ENTRADA A DECANTACION	03:15	04:05	
4	HORA DE SALIDA A DECANTACION (B+20')	03:35	04:25	
5	ALTURA MAX DEL MAT. FINO COM.	4.55	4.50	
6	ALTURA MAX DE LA ARENA COM.	1.10	1.09	
7	EQUIVALENTE DE ARENA (6/5*100)%	24.2	24.2	
8	EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO	24.2 %		
OBSERVACIONES				

LABORATORIOS GENERALES
ESTUDIOS ANÁLISIS DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ALQUILAMOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y TOPOGRAFÍA

RESUMEN DE ENSAYOS Y PRUEBAS FISICAS DE LABORATORIO

PROYECTO MEJORAMIENTO CAMINO VECINAL CALZADA - SECTOR POTRERILLO
 UBICACIÓN DISTRITO CALZADA - PROVINCIA MOYOBAMBA
 SOLICITANTE BACH. JUAN MIGUEL PONCE TORRES

CALICATA	KM.	ESTRATO	ENSAYO	PROFUNDIDAD	% PASA	LIMIT.	LIMIT.	INDICE	HUM.	IDENS.	HUM.	C.B.R.	CLASIFICACION	CLASIFICACION
Nº	LONG.	Nº	Nº	(METROS)	TAMIZ Nº 200	LIQUI.	PLAST.	PLAST.	NAT.	MAX.	OPT.		AASHTO	SUCS
01	0+500	01	01	0.00 - 1.30	86.10	47.80	23.44	24.36	13.55	.....	.....	.....	A - 7 - 6 =(21)	CL
02	1+000	01	02	0.00 - 1.30	83.12	49.45	23.33	26.12	14.93	1.806	15.90	9.34	A - 7 - 6 =(23)	CL
03	1+500	01	03	0.00 - 1.30	80.56	46.80	22.64	24.16	14.23	.....	.....	.....	A - 7 - 6 =(20)	CL
04	2+000	01	04	0.00 - 1.30	89.30	50.70	24.00	26.70	15.78	1.773	16.35	8.45	A - 7 - 6 =(26)	CH
05	2+500	01	05	0.00 - 1.30	87.26	48.90	23.45	25.45	15.81	.....	.....	.....	A - 7 - 6 =(22)	CL
06	2+800	01	06	0.00 - 1.30	73.54	31.85	18.30	13.55	17.34	1.858	12.30	10.67	A - 6 = (8)	CL

TABLAS

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS PARA LA SUPERFICIE DE RODADURA DE LAS CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

CARRETERA DE BVT	IMD PROYECTADO	ANCHO DE CALZADA (M)	ESTRUCTURAS Y SUPERFICIE DE RODADURA ALTERNATIVAS (**)
T3	101-200	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular, grava de tamaño máximo 5 cm homogenizado por zarandeado o por chancado) con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm), estabilizada con finos ligantes u otros; perfilado y compactado
T2	51-100	2 carriles 5.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T1	16-50	1 carril(*) o 2 carriles 3.50-6.00	Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o por chancado (tamaño máximo 5 cm); perfilado y compactado, min. 15 cm.
T0	< 15	1 carril(*) 3.50-4.50	Afirmado (tierra) En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm
Trocha carrozable	IMD indefinido	1 sendero(*)	Suelo natural (tierra) en lo posible mejorado con grava natural seleccionada; perfilado y compactado.

(*) Con plazoletas de cruce, adelantamiento o volteo cada 500 – 1000 m; mediante regulación de horas o días, por sentido de uso.

(**) En caso de no disponer gravas en distancia cercana las carreteras puede ser estabilizado mediante técnicas de estabilización suelo-cemento o cal o productos químicos u otros.

Cuadro N° 3.1.2

Distancia de visibilidad de adelantamiento

Velocidad directriz Km./h	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)
30	200
40	270
50	345
60	410

Cuadro N° 3.2.6.1a

FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN CURVAS

Velocidad directriz Km./h	$f_{\text{máx}}$
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS

Velocidad directriz (km/h)	Peralte máximo e(%)	Valor límite de fricción f_{max}	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
20	6.0	0.18	13.1	15
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
20	12.0	0.18	10.5	10
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

CUADRO N° 3.2.7
SOBRE ANCHO DE LA CALZADA EN CURVAS CIRCULARES (m)
(Calzada de dos carriles de circulación)

Velocidad directriz km/h	Radio de curva (m)																
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	200	300	400	500	750	1000
20	*	6.52	4.73	3.13	2.37	1.92	1.62	1.24	1.01	0.83	0.70	0.55	0.39	0.30	0.25	0.18	0.14
30			4.95	3.31	2.53	2.06	1.74	1.35	1.11	0.92	0.79	0.62	0.44	0.35	0.30	0.22	0.18
40					2.68	2.20	1.87	1.46	1.21	1.01	0.87	0.69	0.50	0.40	0.34	0.25	0.21
50								1.57	1.31	1.10	0.95	0.76	0.56	0.45	0.39	0.29	0.24
60									1.41	1.19	1.03	0.83	0.62	0.50	0.43	0.33	0.27

* Para Radio de 10 m se debe usar plantilla de la maniobra del vehículo de diseño

CUADRO N° 3.3.3.a
PENDIENTES MÁXIMAS

OROGRAFÍA TIPO	Terreno plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso	Terreno escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8

CUADRO N° 3.5.1.a

ANCHO MÍNIMO DESEABLE DE LA CALZADA EN TANGENTE (en metros)

Tráfico IMDA	<15	16 á 50		51 á 100		101 á 200	
Velocidad Km./h	*		**		**		**
25	3.50	3.50	5.00	5.50	5.50	5.50	6.00
30	3.50	4.00	5.50	5.50	5.50	5.50	6.00
40	3.50	5.50	5.50	5.50	6.00	6.00	6.00
50	3.50	5.50	6.00	5.50	6.00	6.00	6.00
60		5.50	6.00	5.50	6.00	6.00	6.00

* Calzada de un solo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento.

** Carreteras con predominio de tráfico pesado.