

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE
EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL
CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA, DISTRITO DE IRAZOLA,
PROVINCIA DE PADRE ABAD REGIÓN UCAYALI**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
ALANYA GOMEZ WALDO JOHNNY**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PUCALLPA - PERÚ

2016

ÍNDICE

INDICE	ii
INDECE DE TABLAS	xii
INDICE DE GRAFICOS	xiii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCION	3
2. FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	4
2.1 DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	4
3. FORMULACION DEL OBJETIVO	6
3.1 OBJETIVO GENERAL	6
4. MARCO TEORICO	7
ANALISIS DE RESULTADO – PROGRAMA UNALCAPA	9
GENERALIDADES	9
ROAD NOTE 31	10
MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTO ASFALTICOS EN VIAS CON ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO (INVIAS)	11
METODO ASHTO PARA DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLES	11
5. TRABAJO EN CAMPO	12
5.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS	12
a. ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES	12
b. DE LAS OMISIONES	13
c. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	13
d. VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS	13
e. INGENIERO RESIDENTE	14
f. SERVICIO DE PRIMEROS AUXILIOS	14
g. SUPERVISOR	14
h. RECOMENDACIONES GENERALES	14
- ALMACENAJE DE MATERIALES	14

	- LIMPIEZA DE LAS OBRAS	15
5.2	FORMULA 01: OBRAS PRELIMINARES DEL PROYECTO	15
	TRABAJOS PRELIMINARES	15
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	15
	- DESCRIPCION	15
	- UNIDAD DE MEDICION	15
	- CONDICION DE PAGO	16
	TRANSPORTE DE MATERIALES	16
	- DESCRPCION	16
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	16
	- UNIDAD DE MEDICION	16
	- CONDICION DE PAGO	17
	CAMPAMENTO DE AVANZADA.....	17
	- DESCRPCION	17
	- UNIDAD DE MEDICION	17
	- CONDICION DE PAGO	18
	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA.....	18
	- DESCRPCION	18
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	18
	- UNIDAD DE MEDICION	19
	- CONDICION DE PAGO	20
	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	20
	- DESCRPCION	20
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	20
	- UNIDAD DE MEDICION	20
	- CONDICION DE PAGO	20
5.3	FORMULA 02: EXPLANACIONES	21
	TRABAJOS PRELIMINARES, TRAZOS DE NIVELES Y REPLANTEO	21
	- DESCRIPCION	21
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	22
	- UNIDAD DE MEDICION	22

	- CONDICIONES DE PAGO	23
5.4	MOVIMIENTO DE TIERRA	23
	PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUB RASANTE	23
	- DESCRIPCION	23
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	23
	- UNIDAD DE MEDICION	24
	- CONDICIONES DE PAGO	24
	AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR	25
	- DESCRIPCION	25
	- MATERIAL	25
	- METODO DE PROCESO CONSTRUCTIVO	28
	- UNIDAD DE MEDICION	33
	- CONDICIONES DE PAGO	33
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	33
	- DESCRIPCION	33
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	34
	- UNIDAD DE MEDICION	35
	- CONDICIONES DE PAGO	35
5.5	FORMULA 03: PAVIMENTO	35
	TRABAJOS PRELIMINARES, TRAZOS DE NIVELES Y REPLANTEO	35
	- DESCRIPCION	35
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	36
	- UNIDAD DE MEDICION	37
	- CONDICIONES DE PAGO	37
	PAVIMENTO PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE	38
	- DESCRIPCION	38
	- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	38
	- UNIDAD DE MEDICION	39
	- CONDICIONES DE PAGO	39
	AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR	39
	- DESCRIPCION	39

	- MATERIALES	40
	- METODO CONSTRUCTIVO	43
	- UNIDAD DE MEDICION	47
	- CONDICIONES DE PAGO	48
5.6	FORMULA 04: OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	48
	CONFORMACION DE CUNETAS	48
	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTA	48
	o DESCRIPCION	48
	o UNIDAD DE MEDICION.....	50
	o CONDICIONES DE PAGO	50
	ALCANTARILLAS	50
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	50
	o DESCRIPCION	50
	o METODO DE EJECUCION	50
	o UNIDAD DE MEDICION	51
	o CONDICIONES DE PAGO	51
	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	51
	o DESCRIPCION	51
	o CONTROL TOPOGRAFICO	51
	o CONDICIONES DE PAGO	52
	DESVIO PROVISIONAL DE QUEBRADAS	52
	o DESCRIPCION	52
	o METODO DE EJECUCION	52
	o UNIDAD DE MEDICION	52
	o CONDICIONES DE PAGO	52
	EXCAVACION MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	53
	o DESCRIPCION	53
	o PROCESO CONSTRUCTIVO	53
	o UNIDAD DE MEDICION	54
	o CONDICIONES DE PAGO	54

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	55
○ DESCRIPCION	55
○ METODO DE EJECUCION	55
○ UNIDAD DE MEDICION	55
○ CONDICIONES DE PAGO	55
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	55
○ DESCRIPCION	55
○ UNIDAD DE MEDICION	56
○ CONDICIONES DE PAGO	56
CONCRETO EN ALCANTARILLAS $f'_c=20 \text{ Kg/cm}^2$	56
○ DESCRIPCION	56
○ MATERIALES	57
○ ADITIVOS	57
○ AGREGADOS	58
○ AGREGADOS FINOS	58
○ AGUA	61
○ DOSIFICACION	61
○ MEZCLA Y ENTREGA	62
○ MEZCLADO A MANO	63
○ VACIADO DE CONCRETO	63
○ COMPACTACION	65
○ ACABADO DE LAS SUPERFICIE DE CONCRETO	65
○ CURADO Y PROTECCION DEL CONCRETO	66
○ METODO DE MEDICION	68
○ CONDICIONES DE PAGO	68
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	68
○ DESCRIPCION	68
○ MATERIALES	68
○ METODO CONSTRUCTIVO	69
○ METODO DE MEDICION	71

○ CONDICIONES DE PAGO	71
ACERO EN ALCANTARILLAS $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ GRADO 60	71
○ DESCRIPCION	71
○ VARILLA DE REFUERZO	72
○ DOBLADO	72
○ COLOCACION	72
○ EMPALMES	73
○ METODO DE MEDICION	74
○ CONDICIONES DE PAGO	74
ALCANTARILLA TMC $\varnothing = 36"$ CLASE 12	74
○ DESCRIPCION	74
○ MATERIALES	74
▪ TUBERIA METALICA CORRUGADA (TMC)	74
▪ PROPIEDADES MECANICAS	75
○ METODO CONSTRUCTIVO	75
▪ ARMADO DE ALCANTARILLAS CIRCULARES	75
▪ NOTAS GENERALES	76
○ UNIDAD DE MEDICION	77
EMBOQUILLADO DE PIEDRA	77
○ DESCRIPCION	77
○ MATERIALES	77
▪ PIEDRAS	77
▪ CONCRETO	78
○ METODO CONSTRUCTIVO	78
○ METODO DE MEDICION	78
○ CONDICIONES DE PAGO	78
CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC	79
○ DESCRIPCION	79
○ METODO CONSTRUCTIVO	79
○ UNIDAD DE MEDICION	79
○ CONDICIONES DE PAGO	80

SEÑALIZACION	80
SEÑALIZACION INFORMATIVA DE 0.65m x 0.45m	80
○ DESCRIPCION	80
○ PREPARACION DE LAS SEÑALES	80
○ SUJECION DE SEÑALES	81
○ COLOCACION	81
○ METODO DE MEDICION	81
○ CONDICION DE PAGO	81
HITOS KILOMETRICOS DE CONCRETO	81
○ DESCRIPCION	81
○ METODO DE CONSTRUCCION	82
○ METODO DE MEDICION	83
○ CONDICION DE PAGO	83
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, ACTIVIDADES DE PREVENCION NORMATIVA AMBIENTAL	83
APLICACIÓN DE NORMAS DE COMPORTAMIENTO	83
- DESCRIPCION	83
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	84
- UNIDAD MEDICION	84
- CONDICIONES DE PAGO	84
SEGUIMIENTO DE PAUTAS AMBIENTALES	84
- DESCRIPCION	84
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	84
- UNIDAD MEDICION	84
- CONDICIONES DE PAGO	84
CHARLA AL PERSONAL DE LA OBRA	85
- DESCRIPCION	85
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	85
- UNIDAD DE MEDIDA	85
- CONDICIONES DE PAGO	85

CHARLA A LA COMUNIDAD	85
- DESCRIPCION	85
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	85
- UNIDAD DE MEDIDA	85
- CONDICIONES DE PAGO	85
AFICHES	86
- DESCRIPCION	86
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	86
- UNIDAD DE MEDIDA	86
- CONDICIONES DE PAGO	86
POLOS CON LOGOTIPO AMBIENTAL	86
- DESCRIPCION	86
- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	86
- UNIDAD DE MEDIDA	86
- CONDICIONES DE PAGO	86
SEÑALIZACION	87
CARTEL DE MANEJO AMBIENTAL	87
o DESCRIPCION	87
o METODO DE EJECUCION- CONSTRUCCION	87
o CONDICIONES DE PAGO	87
MANEJO DE CANTERAS	88
MANEJO DE AREA DE CANTERA	88
o DESCRIPCION	88
o METODO DE MEDICION	88
o CONDICIONES DE PAGO	88
ACTIVIDADES DE MITIGACION	88
MANEJO DE CAMPAMENTO	88
INSTALACIONES DE CONTENEDORES DE BASURA	88
o DESCRIPCION	88

○ METODO DE MEDICION	89
○ CONDICIONES DE PAGO	89
MICRO RELLENO SANITARIO	89
○ DESCRIPCION	89
○ METODO DE MEDICION	89
○ CONDICIONES DE PAGO	89
INSTALACIONES DE LETRINAS SANITARIAS	90
○ DESCRIPCION	90
○ METODO DE MEDICION	90
○ BASES DE PAGO	90
CLAUSURA DE MICRO RELLENO SANITARIO	90
○ DESCRIPCION	90
○ METODO DE MEDICION	91
○ CONDICIONES DE PAGO	91
CLAUSURA DE LETRINA SANITARIA	91
○ DESCRIPCION	91
○ METODO DE MEDICION	91
○ CONDICIONES DE PAGO	92
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	92
○ DESCRIPCION	92
○ METODO DE MEDICION	93
○ CONDICIONES DE PAGO	93
ACTIVIDADES DE MONITOREO, PARTICIPACION CIUDADANA, FORMACION DEL COMITÉ DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA	93
○ DESCRIPCION	93
○ METODO DE MEDICION	93
○ BASES DE PAGO	93
6. RESULTADO DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	94
7. DISCUSIONES DE RESULTADO	111
8. COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
9. BIBLIOGRAFIA	117

FOTOGRAFIAS	118
ANEXO	142

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 GRANULOMETRIA.....	27 y 41
TABLA N° 2 AGREGADO FINO – DESIGNACION AASHTO-M-6	58
TABLA N° 3 IMPURESAS O SUSTANCIAS ORGANICA PERMISIBLE ...	58
TABLA N° 4 AGREGADO GRUESO – DESIGNACION AASHTO-M-80 ...	59
TABLA N° 5 PORCENTAJE DE SUSTANCIA PERMICIBLE NORMA ASTM C-33	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CUADRO N° 1: OBRAS PRELIMINARES	94
CUADRO N° 2: EXPLANACIONES	94
CUADRO N° 3: PAVIMENTO	95
CUADRO N° 4: OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	95
CUADRO N° 5: SEÑALIZACION	96
CUADRO N° 6: IMPACTO AMBIENTAL	96
CUADRO N° 7: EXPLANACIONES	97
CUADRO N° 8: CUNETAS	98
CUADRO N° 9: SOBREALCHO	99
CUADRO N° 10: SUB RASANTE	100
CUADRO N° 11: AFIRMADO	100
CUADRO N° 12: OBRAS DE ARTE	101
CUADRO N° 13: RESUMEN DE METRADO ALCANTARILLA	101
CUADRO N° 14: RESUMEN DE METRADO ALCANTARILLAS	102
CUADRO N° 15: SUSTENTO DE METRADO CONCRETO-ENCOFRADO-ACERO	103
CUADRO N° 16: METRADO DE ALCANTARILLAS	104
CUADRO N° 17: SUSTENTO DE METRADO CONCRETO-ENCOFRADO-ACERO	105
CUADRO N° 18: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	106
CUADRO N° 19: CALCULO DEL FLETE TERRESTRE	107
CUADRO N° 20: CALCULO DE LA DISTANCIA DE CANTERA DE AGREGADO	108
CUADRO N° 21: CALCULO DE LA DISTANCIA DE CANTERA DE MATERIAL DE LIGA	109
CUADRO N° 22: CALCULO DE LA DISTANCIA MEDIA DE FUENTES DE AGUA	110

CUADRO N° 23: DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES	111
CUADRO N° 24: DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION	112
CUADRO N° 25: RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA	113
CUADRO N° 26: CRONOGRAMA VALORIZADO	114

RESUMEN

El diseño de carreteras es un tema de estudio e investigación que proviene de la necesidad de contribuir al progreso de un país o de una Región, el presente proyecto titulado **“MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD REGIÓN UCAYALI”**, ha desarrollado cada uno de los objetivos planteados para su ejecución, como son: Una adecuada condiciones de transitabilidad entre los centros de producción agropecuario y los mercados de consumo de estos productos, la creación de una estructura vial que permita el tránsito adecuado de peatones y el ingreso de vehículos ligeros y de carga, asimismo la construcción de obras de arte en los tramos de vías que los necesiten, todo ello generará beneficios económicos óptimos para los agricultores y un bienes socio económico a la población de este sector.

Para esto se realizó estudios de la mecánica de suelos de acuerdo a las normativas vigentes, tales como el Manual de Carretera DG-2013 DG-2013 de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, brindando los datos necesarios para el diseño del pavimento.

Asimismo, el diseño geométrico, se ha ejecutado de acuerdo al Manual de Diseño de Carreteras DG-2013 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determinando los parámetros de diseño necesario a fin de que éste proyecto sea socialmente rentable y sostenible para su Declaración de Viabilidad.

ABSTRACT

The road design is a subject of study and research that comes from the need to contribute to the progress of a country or a region, this project entitled **“MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD REGIÓN UCAYALI”** has developed each of the goals set for its implementation, such as: Proper traffic conditions between the centers of agricultural production and markets of consumption of these products The creation of a road structure that allows adequate pedestrian traffic and light vehicles entering and loaded and building artworks on stretches of roads in need, all generate optimal economic benefits for farmers and one real economic partner to the population of this sector.

For this study soil mechanics according to regulations, such as the road takes manual DG-2013 DG-2013 of soils, geology, geotechnical and pavement of the Ministry of Transport and Communications, providing the data needed to pavement design.

Also, the geometric design, is executed according to Highway Design Manual DG-2013 the Ministry of Transport and Communications, determining the design parameters necessary to make this project profitable and socially sustainable for Feasibility Statement.

1. INTRODUCCIÓN

Las carreteras y vías urbanas rurales son un componente importante en el desarrollo económico y social de un país o Región, por lo cual el presente proyecto titulado “MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD REGIÓN UCAYALI”, busca contribuir al progreso de este centro poblado en estudio y así como otros pueblos aledaños.

Las principales actividades económicas de estos centros poblados son la ganadería, la agricultura y la fabricación de productos lácteos, por los que los moradores y/o productores deben trasladar sus productos a los puestos de venta así como desplazarse a sus centros de trabajo o estudios a través de estas trochas carrozables existentes y en mal estado, ocasionando un mayor costo su traslado debido a la poca viabilidad de carreteras.

El presente estudio muestra el desarrollo de objetivos específicos que cambiara la situación actual de transitabilidad para estos Centros Poblados permitiendo la comunicación entre los diferentes núcleos urbanos y rurales, para lo cual se ha diseñado una vía de 7.2359 Km de recorrido a nivel de afirmado que interconecta los Centros Poblados de San Juan Bautista, Sector Palmeras – Sector Varadero.

2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente la zona de influencia dispone de un trocha carrozable en mal estado de 7.2359 km. aproximadamente, en la cual enlaza el Sector las Palmeras – Sector Varadero en el CC.PP. San Juan Bautista; dicho camino vecinal tiene una topografía predominantemente accidentada y ondulada a la vez, ambos lados de la ruta se encuentran cubiertas de considerable vegetación, asimismo a lo largo del trayecto existen diversas zonas críticas originadas por el cruce de quebrada, en tiempo de invierno la vía se hace casi intransitable por la presencia de abundante lodo que no permite una adecuada transitabilidad. El excedente de producción agropecuaria, así como los productos procesados de los derivados lácteos, son transportados hacia los mercados de consumo, mediante vehículos menores en forma, requiriendo el excesivo esfuerzo de los productores, con la finalidad de comercializar dichos productos y a su vez generar ingresos económicos para satisfacer sus necesidades básicas.

Las localidades beneficiarias, estas son el Sector las Palmeras – Sector Varadero, desarrollan la producción de cultivos agrícolas y pecuarios en forma limitada, puesto que el traslado de los mismos hacia los mercados de consumo se torna dificultoso por las condiciones precarias de la trocha carrozable, originando pérdidas económicas para los agricultores, ya que los productos agrícolas pierden su calidad y el ganado para la venta de carne pierde significativamente su peso, asimismo la calidad de los productos (queso y yogurt) también se pone en riesgo.

Estas localidades beneficiarias, tienen como actividades principales la agricultura y la ganadería. Dentro de la actividad agrícola desarrollan los siguientes cultivos: arroz, maíz, yuca, plátano, fríjol, cacao, piña, palma aceitera, entre otros cultivos característicos de la zona.

En la actividad pecuaria se dedican a la crianza de cabezas de ganado de las razas como: Cebú, Holsten, Brown Suice, etc.; además se dedican a la

crianza de porcinos, cuyes y aves de corral, algunos pobladores beneficiarios se encuentran procesando los derivados lácteos de la leche, produciendo hasta la actualidad leche, queso y yogurt.

En la actualidad existe un camino de herradura de 7+2359 Km. en pésima condición siendo poco transitable debido a que el suelo es sumediso y no esta afirmado con material adecuado (hormigón), además este camino de herradura no cuenta con badenes, ni pontones, entre otros. La Fisiografía de todo el trazo es ondulada como también hay lugares pocos accidentados, en el trayecto se observa quebradas de aproximadamente 3 metros de ancho con poco fluidez de aguas en verano, en donde se proyecta la construcción de dos alcantarillas.

El ámbito de intervención del proyecto se encuentra ubicado, en el CC.PP. San Juan Bautista y políticamente se ubica en:

Departamento	: Ucayali.
Provincia	: Padre Abad.
Distrito	: Irazola
CC.PP	: San Juan Bautista.
Tramo	: Sector las Palmeras – Sector Varadero.

El problema principal ha sido identificado como: **"INADECUADAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD ENTRE LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO Y LOS MERCADOS DE CONSUMO EN EL TRAMOS DEL SECTOR LAS PALMERAS – SECTOR VARADERO"**; situación que origina bajos niveles de comercialización por la explotación mínima de las áreas agrícolas, altos costos de producción y comercialización, pérdida de calidad de los productos perecibles y disminución del peso del ganado y limitado acceso a los servicios básicos; estos dos últimos efectos generan consecuentemente baja cotización de los

productos agrícolas, pecuarios, y la presencia de población con alto índice de enfermedades y bajos niveles de educación.

3. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GENERAL.

MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD REGIÓN UCAYALI.

Adecuadas condiciones de transitabilidad entre los centros de producción agropecuaria y los mercados de consumo en el tramo del Sector Las Palmeras – Sector Varadero.

Para el logro del objetivo central, se debe conectar a la población y zonas productivas mediante la creación de una infraestructura vial que permita el tránsito adecuado de peatones y el ingreso de vehículos ligeros y de carga; el cual debe contar con una superficie de rodadura con suficiente espesor de afirmado y compactado; con la cantidad de obras de arte necesarias en dimensión y en condiciones constructivas adecuadas.

Asimismo es necesario la construcción de muros de protección en zonas de derrumbe y que la delineación de vía sea establecida con pendientes moderadas; así como también se instaure el mantenimiento necesario a toda el camino vecinal para mantener su perfecto estado de operatividad.

Como es lógico el cumplimiento del objetivo central generará por un lado el incremento de la explotación de áreas agrícolas, pecuarias y de productos lácteos por la facilidad de transporte, mejorando consecuentemente los niveles de comercialización, puesto que la población ya no destinará gran porcentaje de su producción al consumo, sino lo tomará en cuenta dentro del excedente de producción, llegando a obtener de esta forma una importante producción agropecuaria comercializada. Asimismo se generará un mayor y mejor acceso

a los servicios básicos de salubridad y educación.; mejorando significativamente los niveles de educación así como también logrando disminuir los índices de enfermedad en la zona.

Por otro lado se generarán competitivos y/o moderados costos de producción por la disminución de los costos de transporte; se obtendrá niveles de producción acorde a la capacidad real del productor por la facilidad de transporte; y los productos perecibles mantendrán su calidad así como el peso del ganado disminuirá en una proporción mínima al llevarlo para el mercado, obteniéndose adecuadas cotizaciones en la venta de dichos productos. Todo ello generará beneficios económicos óptimos para los agricultores.

El cumplimiento de todos estos fines conducirá al Bienestar Socioeconómico de la población asentada en los Tramos del Sector Las Palmeras – Sector Varadero.

4. MARCO TEÓRICO

Se denomina pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: ancho, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Es importante considerar que el aspecto más importante en la estructura de pavimento, es el que tiene que ver con la resistencia de las capas, la cual debe ser la adecuada para atenuar los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor capacidad los que se colocan en las capas inferiores, además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan

los más económicos. La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes. En el proceso de modelación y diseño de pavimentos flexibles existen criterios subjetivos sobre algunos de los parámetros. Se observa una tendencia a la aplicación de fórmulas empíricas por parte de los diseñadores, derivadas de algunas experiencias particulares, sin tener en cuenta patrones establecidos por entidades como por ejemplo la SHELL, AASTHO y otras que desarrollaron métodos de cálculo de uso común en el medio. El diseño de un pavimento consiste en establecer una estructura para una duración dada, bajo las sollicitaciones del tránsito y las características de la subrasante. Para determinar los espesores de las capas de la estructura del pavimento se utilizan tres clases de metodologías las cuales se enuncian a continuación:

1. Métodos empíricos (U.S.NAVY 1982; MITCHELL 1993; BUDHU 2000; etc).

1.1.1 Diseño de espesores para vías con altos volúmenes de tránsito.

1.1.2 Método MOPT 75.

1.1.3 Método del Instituto del Asfalto. Versión 1991.

- Método AASHTO 93.

- Road Note 3.

1.1.4. Método semi-empírico.

1.1.5. El método Shell. Fundamentos teóricos.

1.1.6. Programas mediante metodología racional.

- Programa de cómputo Depav. – Weslea.

- Determinación de parámetros elásticos admisibles.

- Cálculo de parámetros elásticos.

Análisis de Resultados.

Programa UNALCAPA.

Como un primer análisis para determinar la distribución de esfuerzos en un pavimento se aplicó el modelo propuesto por el matemático francés Boussinesq en 1885, estado de esfuerzos en una masa de suelo a cualquier profundidad; el estudio del matemático se basó en una carga concentrada aplicada en un semi-espacio lineal, elástico, isótropo y homogéneo; los esfuerzos, deformaciones y deflexiones debidos a la carga concentrada pueden ser extrapolados para obtener aquellas debidas a una área circular cargada. Esta solución fue por mucho tiempo la única disponible, hasta que en 1945 Donald M. Burmister propuso una teoría que se podía aplicar a estructuras de pavimentos, basada en la de Boussinesq; pero que tenía en cuenta estratos y las propiedades mecánicas de los materiales que conforman la masa de suelo, para calcular el estado de esfuerzos de ésta a cualquier profundidad. Desde el punto de vista del estudio de pavimentos, el modelo de Burmister puede ser usado para determinar los esfuerzos, deformaciones y deflexiones en la subrasante si la relación de módulos del pavimento y la subrasante es cercana a la unidad, si no es así, la modelación es más compleja. Analíticamente es un procedimiento más complejo que los basados en el primer modelo, que se podía solucionar con ecuaciones relativamente fáciles; el modelo de Burmister introduce transformadas de Fourier que requieren funciones de Bessel para su solución y que sin la ayuda de un programa de computador no se pueden modelar estructuras de más de dos capas.

GENERALIDADES

El diseño de un pavimento consiste en establecer una estructura para una duración dada, bajo las sollicitaciones del tránsito y el medio ambiente. En este proceso intervienen varios elementos entre los que se encuentran los

materiales, los espesores de las capas, los procedimientos de construcción y las acciones de mantenimiento que son factores determinantes para que la estructura presente un buen comportamiento. A continuación se hace una breve descripción de los diferentes métodos empleados para el diseño de pavimentos flexibles:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE DE COLOMBIA (MOPT). Este Ministerio en colaboración con la sección tropical del Laboratorio de Investigación de Carreteras de la Gran Bretaña, estableció un método de diseño para pavimentos flexibles en Colombia, basado en la medida de la resistencia del suelo de la subrasante por el método CBR (Instituto del Asfalto). Con respecto al tránsito, éste se analiza mediante el número de repeticiones esperadas de ejes sencillos equivalentes de 8.2 toneladas durante el período de diseño, en el carril de diseño. En este método se usan curvas con las cuales se halla el espesor necesario de sub-base granular en función del tránsito esperado y del valor de **CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California)** de la subrasante. Para los espesores de base granular y capa de rodadura se utilizan las tablas producto del método donde se indican los valores de acuerdo al tránsito calculado para un período de diseño establecido del pavimento.

ROAD NOTE 31

Este método de diseño para pavimentos flexibles es aplicable a países tropicales y subtropicales. La versión de ROAD NOTE 1962, es una herramienta importante a aplicar en zonas donde se disponga de la información necesaria y suficiente acerca del tránsito (Solo es necesario conocer el número de vehículos comerciales), condición que fue modificada en las ROAD NOTE de 1975 y 1993, donde el tránsito es manejado con número de ejes equivalentes. En las ROAD NOTE 31 de 1993 se introduce el concepto de base y sub-base estabilizadas, ofreciendo de esta manera un mayor número de posibilidades de estructuras que son óptimas para las

condiciones de la vía. Pero es importante considerar que este tipo de estructuras genera un costo considerable en la construcción. La ROAD NOTE 31 de 1975 en ocasiones se restringe su uso debido a que el rango de tránsito que esta considera solo cubre hasta 2.5 millones de ejes equivalentes, corrección que fue considerada en la versión de 1993 la cual se incrementó hasta 30 millones de repeticiones de ejes.

MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO (INVIAS).

El límite de tránsito para aplicar el manual es de 50 vehículos pesados por día en el año inicial de servicio. Se clasifica el tránsito de diseño en tres niveles en función del tránsito promedio diario de vehículos pesados previstos durante el año inicial de servicio del pavimento así: El empleo de las tabla merece una consideración previa, pues es preciso tener en cuenta las peculiaridades de las vías para las cuales se va a utilizar, por ello, si la calzada va a tener menos de 5 metros de ancho se deberá considerar en el cálculo todo el tránsito esperado en los dos sentidos, pues salvo, en el momento en que se crucen, los vehículos circularán centrados y tenderán a producir una sola zona de canalización. Si la calzada va a tener 6 metros o más se considerará como tránsito de diseño la mitad del total; y si el ancho es igual o mayor a 5 metros y menor de 6 metros, se tomará el 75% del total. El catálogo estructural de este manual requiere que la subrasante sea clasificada en alguna categoría que refleje la gran sensibilidad del diseño a la resistencia del suelo.

MÉTODO AASHTO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

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

sistema internacional. El ensayo Vial AASTHO se llevó a cabo en Ottawa, Illinois, a unos 128 Km de Chicago. Tanto en el clima como en el suelo son típicos de una gran parte de los Estados Unidos. Los ensayos sobre pavimentos se hicieron sobre seis secciones separadas dobles, con pistas de doble vía en forma de dos tramos rectos paralelos con secciones curvas para retorno. La guía conserva los algoritmos originales del Ensayo Vial AASTHO correspondientes a un grupo reducido de materiales,, un solo tipo de subrasante, tránsito homogéneo y el medio ambiente del sitio del ensayo. Debido a este panorama limitado se han realizado investigaciones para ampliar la aplicación del Método. Éste método de diseño es aplicable para vías con tránsito superior a 0.05×10^6 ejes equivalentes de 8.2 toneladas y la ecuación utilizada para el diseño de pavimentos flexibles, derivada de la información obtenida empíricamente en la AASHO ROAD TEST. El SN es un número abstracto, que expresa la resistencia estructural de un pavimento requerido, para una combinación dada de soporte del suelo (MR), del tránsito total (W18), de la serviciabilidad terminal, y de las condiciones ambientales. Una vez determinado el número estructural se busca un conjunto de espesores que convenientemente combinados proporcionen la capacidad portante correspondiente a ese número estructural (SN), calculado por la fórmula ya descrita. Sin embargo, en el manual de diseño de la AASHTO se encuentran los espesores mínimos de carpeta asfáltica y base granular relacionados con el número de ejes equivalentes.

5. TRABAJO DE CAMPO

5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICA

a. ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de las Obras Civiles del presente proyecto, estas tienen carácter general y donde sus términos no lo precisen, será

el Ingeniero Supervisor de la Obra quien defina, para las presentes especificaciones técnicas, en adelante para todo los casos se le denominará el “Supervisor” quien determine respecto a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos de trabajo.

Todos los trabajos sin excepción se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas y estarán sujetos a la aprobación y plena satisfacción del Supervisor estable a fin de asegurar su correcta ejecución.

b. DE LAS OMISIONES.

Las omisiones que puedan encontrarse en el presente Expediente de investigación, tanto en diseño como en los metrados, serán consultadas y/o modificadas conjuntamente por el Ingeniero Supervisor y el Ingeniero Residente.

c. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Los Equipos y Herramientas necesarios para la correcta ejecución de la Obra, debe ser previsto por el Ingeniero Residente en su debida oportunidad, de tal manera que no se originen atrasos en el avance de la Obra.

d. VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS

En caso de existir divergencia entre la validez de los documentos del proyecto, los planos tienen supremacía sobre las especificaciones técnicas. Los metrados son referenciales y complementarios y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Residente de su ejecución, si está prevista en los planos y/o especificaciones técnicas.

e. INGENIERO RESIDENTE.

El Ingeniero Residente será designado por el Contratista, quien se encargará de contratar el personal calificado y obreros necesarios para la correcta ejecución de la obra.

También tomará las medidas necesarias y suficientes de seguridad para evitar la posibilidad de accidentes del personal y posibles daños a propiedades y terrenos ajenos a la Obra.

f. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.

El Ingeniero Residente deberá disponer de un botiquín provisto con medicamentos e instrumental mínimo y necesario para la atención de accidentes y enfermedades leves del personal de Obra.

g. SUPERVISOR.

Estará a cargo de un Ingeniero designado por la Entidad; quien supervisará y controlará los trabajos, los plazos de ejecución, cantidad y calidad de materiales, y hará cumplir las Especificaciones Técnicas.

h. RECOMENDACIONES GENERALES:

✓ **ALMACENAJE DE MATERIALES:**

Todos los materiales deberán almacenarse de tal manera que no ocasione la mezcla entre ellos, evitando asimismo que contaminen o mezclen con polvo u otras materias extrañas, de tal forma que sea fácilmente y accesible para su inspección e identificación.

El cemento no debe arrumarse más de 10 bolsas por pila porque la presión y la absorción de humedad del medio ambiente favorecen el endurecimiento de las bolsas inferiores. Así mismo debe colocarse

sobre tablas para aislarlo del contacto con la humedad del suelo. Los lotes de cemento deberán usarse en el mismo orden que fueron recibidos.

Cualquier cemento que haya aterronado o compactado, o de cualquier otra manera se haya deteriorado, no deberá ser usado. Una bolsa de cemento queda definida como la cantidad contenida en un envase original intacto del fabricante que establece 42.5 KG.

✓ LIMPIEZA DE LAS OBRAS:

El encargado de la ejecución de la Obra está obligado a mantener regularmente la Obra limpia, libre de escombros, residuos de desmonte, basura, etc. Asimismo, previo a la Recepción de la Obra, dispondrá de una limpieza general.

5.2 FORMULA 01: OBRAS PRELIMINARES DEL PROYECTO

TRABAJOS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

✓ Descripción

El Contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

✓ Unidad de Medición

Para efectos del pago, la medición será en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el Contratista

indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar por la partida MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el Contratista.

✓ **Condiciones de Pago**

El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

TRANSPORTE DE MATERIALES

✓ **Descripción**

Esta partida comprende el traslado de todos los materiales de construcción necesarios para la correcta ejecución de la obra.

✓ **Procedimiento constructivo**

Se refiere al traslado de los materiales hacia la obra, donde será empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas.

El traslado por vía terrestre de los materiales se efectuará mediante camiones y/o volquetes.

✓ **Unidad de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en global. Por el material transportado, según el análisis de costos.

✓ **Condiciones de Pago**

El pago por este concepto será global., en el que se incluirá el carguío y descargue de los materiales e imprevistos necesarios.

CAMPAMENTO DE AVANZADA

✓ **Descripción**

Se construirá los campamentos de obra provisional, de carácter temporal, que incluirá las instalaciones requeridas para sus propias necesidades producto del trabajo a ejecutar, así como las requeridas por la Supervisión. Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de todas las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones de oficinas, almacenes, depósitos, comedores, vestuarios, servicios higiénicos y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amueblamiento, para el servicio del personal técnico, obrero y administrativo de la obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra.

El (o los) campamento(s) deberá contar como mínimo con los siguientes ambientes:

- Oficina para contratista y supervisor.
- Viviendas para personal técnico de la institución.
- Depósitos de materiales, combustibles y lubricantes.
- Patio de maquinaria.
- Comedor y cocina.
- Servicios higiénicos.

✓ **Unidad de Medición**

El análisis de costo unitario se prepara en función al costo por metro cuadrado de área que se construirá de acuerdo a los materiales indicados en el precio unitario del presupuesto.

✓ **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para el pago es el metro cuadrado (m²) de campamento construido, debiendo considerarse para el metrado únicamente el área techada. La valorización se hará efectiva cuando se termina la construcción de los campamentos, de acuerdo a los metrados del presupuesto y a satisfacción del supervisor.

CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA

✓ **Descripción**

Comprende la confección, materiales, pintado e instalación de un panel informativo de obra, de dimensiones 3.00x5.00m de una cara, con diseño proporcionado por la entidad.

El marco y los parantes serán de madera, empotrados en bloques de concreto ciclópeo $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$.

La ubicación será designada por el supervisor al inicio de la obra en coordinación con la entidad.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Se construirá un bastidor (marco) de madera capirona, conformado por listones de 4"x2" con tres (3) parantes verticales de 4"x4", según dimensiones y detalles indicados en los planos.

Los parantes estarán anclados en bloques de concreto de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ y la parte empotrada de cada parante estará revestida de RC-250 y tendrá un mínimo de doce (12) clavos de 4" para mejorar el anclaje al concreto según lo indicado en los planos.

En los planos, se adjunta el detalle de los empalmes y uniones, debiendo tener cada una de dos a cuatro clavos de 4" o 6". Las uniones deberán ser previamente encoladas antes del clavado. Se deberá evitar el riesgo de fisuración de la madera en el momento de clavar.

En el bastidor se colocará el banner, al que previamente se le habrá realizado perforaciones circulares de hasta 3" de diámetro ubicados y distribuidos de forma que no altere la presentación del banner, siendo el objetivo principal permitir el paso del viento.

El contenido del panel será determinado por la entidad.

Cada banner será fijado al bastidor con clavos calamineros, espaciados como máximo a 70 cm uno del otro y en las esquinas.

Para el anclaje del cartel se excavará hasta la profundidad indicada y luego se compactará con pisón manual, debiendo comprobar la supervisión la compactación antes de aprobar el vaciado del concreto ciclópeo de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, con agregado máximo de 2", debiendo anclar los parantes verificando su verticalidad y para mejorar la adherencia al concreto se revestirá de asfalto RC-250 previamente calentado y se colocarán clavos según detalle indicado en el plano. El concreto será preparado según los procedimientos indicados en la partida de concreto.

Los bloques sobresaldrán del terreno un mínimo de 30 cm, teniendo una terminación en chaflán los últimos 10 cm según lo indicado en los planos, para lo cual debe preverse su encofrado, solaqueo y un curado mínimo de siete (7) días con agua.

El concreto deberá ser preparado según lo indicado en los procedimientos constructivos de la partida Losa de concreto hecho en obra.

✓ **Unidad de Medición**

La medición de esta partida se realizará por unidad (Und.) de panel debidamente fabricado e instalado de acuerdo a estas especificaciones y aceptado y aprobado por la supervisión.

✓ **Condiciones de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario de acuerdo al análisis de costo unitario. Se entiende que el precio indicado constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

LIMPIEZA Y DEFORESTACION

✓ **Descripción**

Comprende la limpieza y desyerbado de toda la zona de influencia.

✓ **Procedimiento constructivo**

Se realizará la limpieza y desyerbado de toda la zona de influencia, comprende además la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como malezas y arbustos de fácil extracción, todo esto con la finalidad de facilitar el replanteo y trazo, a la vez ubicar adecuadamente las construcciones provisionales, eliminando a una distancia prudencial el desmonte de modo que no cause obstáculo alguno, y conseguir la mayor exactitud en los trabajos.

✓ **Unidad de Medición**

La medición de esta partida será por Ha.

✓ **Condiciones de pago**

La forma de pago será de acuerdo a los análisis de costos unitarios, precio que incluirá equipo, herramientas y elementos auxiliares previa verificación del ingeniero supervisor.

5.3 FORMULA 02: EXPLANACIONES

TRABAJOS PRELIMINARES TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO

✓ **Descripción**

El trazo consiste en llevar al terreno los ejes y estacas de nivelación establecidos en los planos adecuadamente. El replanteo consiste en la ubicación e identificación de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de construcción.

En general no se deberá escatimar esfuerzos para obtener la mayor información topográfica y replantearla en campo a fin de evitar conflictos en cuanto se proceda a la medición.

Las líneas de medición, puntos y cotas requeridas, serán fijadas por el residente. Los puntos de medición perdidos y que se consideren necesarios, deberán ser reubicados correctamente.

Los puntos de medición deberán ser durables y protegidos en forma adecuada durante el transcurso de los trabajos de construcción.

Se incluyen las siguientes prestaciones:

El residente marcará los puntos de replanteo, en una forma adecuada que permita el control por parte del supervisor, quedando establecido que el residente es enteramente responsable por la colocación, el mantenimiento y la medición de estos puntos.

El residente encargará los trabajos topográficos, sólo a personas que por su experiencia, tengan la calificación y los conocimientos necesarios para una ejecución apropiada de los trabajos a realizar.

El residente deberá mantener suficiente número de instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en, o cerca del terreno durante los trabajos, para, las labores de replanteo, los

mismos que, previo al trabajo deberán ser comprobados y verificados su calibración.

El residente deberá asistir al supervisor en cualquier momento en el control de puntos de los ejes o alineamientos de las estructuras componentes del proyecto.

El residente deberá entregar a la supervisión el plano de replanteo final, con las modificaciones que pudiesen haberse generado durante el replanteo del trazo de la obra por causas necesarias.

✓ **Procedimiento Constructivo**

El residente deberá replantear los ejes del proyecto en el terreno estacando como máximo cada 10 m, en los extremos y en todos los puntos que sean necesarios de acuerdo a las obras comprendidas dentro del proyecto.

Los puntos serán debidamente monumentados con el objeto de poder replantear la obra en cualquier momento, debiendo materializarse sobre el terreno en forma segura y permanente, mediante cerchas, estacas o varilla de fierro en base de concreto fijado al terreno.

De igual forma se deberá monumentar el BM arbitrario que servirá para controlar los niveles del proyecto y tendrá la aprobación del supervisor en caso que sea necesario la intervención del proyectista.

Las demarcaciones deberán ser exactas, precisas, claras y tanto más seguras y estables cuanto más importantes sean los ejes y elementos a replantear.

✓ **Unidad de Medición**

El trazo y replanteo, será cuantificado por Km. donde se ejecute la obra; su unidad de medida será el Kilometro (Km.). El precio unitario de esta partida incluirá todos los materiales, insumos, mano de obra

con sus beneficios, personal calificado para la medición con equipos e instrumentos; y demás implementos que se requiera para ejecución de la partida.

✓ **Condiciones de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

5.4 **MOVIMIENTO DE TIERRA**

PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUB RASANTE.

✓ **Descripción**

El residente, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, 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 las capas del pavimento. 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.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 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 motoniveladora y camiones cisterna, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

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 realizara para el control 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 (AASHTOT-180).

El supervisor solicitará la ejecución de las **Pruebas de Densidad de Campo** que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

✓ **Unidad de Medición**

El área a pagar será el número de metros cuadrados (m²) 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.

✓ **Condiciones de Pago**

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para la partida

en mención, 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.

AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR.

✓ **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 la extracción, zarandeo, transporte, extendido, riego y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada de acuerdo con la presente especificación, alineamiento, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

✓ **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 de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pase por el tamiz N° 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.

Los costos unitarios de explotación de materiales deben incluir todos los costos de las medidas de protección y preservación ambiental desde la fuente de materiales hasta la colocación del material en el camino.

Características. El residente debe maximizar el uso de los materiales locales y desarrollará un estándar aceptable para cada proyecto. Ejemplo: el CBR de diseño mínimo de 40%, en el rango de humedad de 3 % (para el máximo CBR obtenido a la penetración de 0.1" ó 0.2"). Para cada material de afirmado se evaluará la relación CBR – Densidad – Humedad con un mínimo de 7 a 9 moldes de muestras. Obviamente que el consultor buscará el estándar más alto de calidad de acuerdo a la disponibilidad del presupuesto del proyecto.

A título informativo el cuadro siguiente representa recomendaciones sobre rangos de diseño de pavimento de acuerdo al CBR de la subrasante, espesor del afirmado y número de pasadas de ejes estándar.

Adicionalmente se recomienda utilizar 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% |
| ➤ Desgaste de los Ángeles (Abrasión) | máximo 50 % |

Granulometría El material de afirmado deberá cumplir con la granulometría siguiente: Tabla N° 1.

GRANULOMETRIA			
N°. DE MALLLA	(% gr) EN PESO SECO QUE PASA		TOLERANCIAS
	A-1	A-2	
2"	100		<input type="checkbox"/> 2
1 1/2"	90 – 100		<input type="checkbox"/> 5
1"	80 – 100	100	<input type="checkbox"/> 5
3/4"	70 – 85	80 – 100	<input type="checkbox"/> 8
3/8"	45 – 80	65 – 100	<input type="checkbox"/> 8
Nro. 4	30 – 65	50 - 85	<input type="checkbox"/> 8
Nro. 10	22 – 52	33 – 67	<input type="checkbox"/> 8
Nro. 40	15 – 35	25 – 45	<input type="checkbox"/> 5
Nro. 80	10 – 22		<input type="checkbox"/> 5
Nro. 200	10 – 15	10 – 25	<input type="checkbox"/> 3

Fuente: Tesista

De presentarse materiales de mayor calidad de distribución granulométrica, se aceptará como tales de acuerdo a la supervisión y las especificaciones técnicas de MTC-2000, para materiales de afirmado.

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 94 a 97%

Extracción: Consiste en la excavación del material de la cantera aprobada, para ser utilizada en las capas de afirmado, terraplenes o rellenos, previamente aprobadas por la supervisión.

El residente verificará que el propietario de la cantera de la que hayan de extraerse materiales de construcción cuente con el permiso

o licencia de explotación, necesario, otorgados por la autoridad municipal, provincial o nacional competente.

Una vez que termine la explotación de la cantera temporal, el residente restaurará el lugar de la excavación hasta que recupere, en la medida de lo posible, sus originales características hidráulicas superficiales y sembrará la zona con césped, si fuere necesario las canteras estarán ubicadas en los planos contenidos en el estudio de suelos y canteras. Esta información es de tipo referencial. Será responsabilidad del Residente verificar la calidad y cantidad de materiales en las canteras durante el proceso de preparación de su oferta.

➤ **Método de Proceso Constructivo**

De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutara mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el Residente verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte. Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u construcciones cerca.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo

especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el residente deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, la explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El residente se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamiento urbanos. En los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el residente, además de obtener los permisos pertinentes, deberá preparar y presentar al ingeniero supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente.

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

Zarandeo. De existir notoria diferencia en la granulometría del material de cantera con la granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se precederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

Carguío. Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

Transporte. Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del

afirmado, mediante el uso de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino a rehabilitar.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente de investigación. Las distancias y volúmenes serán aprobados por el ingeniero supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material en partículas (polvo), afectando a la población local o vida silvestre. Al respecto esta emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

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 (sub rasante), 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.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. 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, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. 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 residente deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando un (1) ensayo cada 250 m² de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al 94% 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-1556.

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, a su costo, por el residente, bajo la supervisión del ingeniero supervisor.

✓ **Unidad de Medición**

El AFIRMADO, será medido en metros cúbicos (m³) 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.

✓ **Condiciones de Pago**

El volumen determinado en la medición final, será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cúbico de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, zarandeo, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como 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.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE.

✓ **Descripción**

El residente, efectuará la eliminación de material excedente de excavaciones hacia los botaderos autorizados por la Municipalidad, previa aprobación del Ingeniero supervisor. El volumen será determinado desde su posición inicial antes de realizar las excavaciones.

✓ **Procedimiento Constructivo**

La eliminación del material de desmonte de las excavaciones, se ejecutará de la forma siguiente:

El material desmonte de excavaciones será cargado mecánicamente a los camiones volquetes, se transportará hasta los botaderos autorizados, previa aprobación del Ingeniero Supervisor; el material colocado en los botaderos, 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.

Se considera una distancia libre de transporte de 120 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al Residente.

No se permitirán que los materiales excedentes (desmonte) de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal en lugares aledaños.

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 las 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 residente, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero supervisor, durante toda la duración del proyecto.

✓ **Unidad de Medición**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material aceptablemente cargado, transportado más de 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. Esta partida incluye el carguío y transporte del material excedente.

✓ **Condiciones de Pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico (m³), para la partida, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramienta, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5 FORMULA 03: PAVIMENTO

TRABAJOS PRELIMINARES TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO

✓ **Descripción**

El trazo consiste en llevar al terreno los ejes y estacas de nivelación establecidos en los planos adecuadamente. El replanteo consiste en la ubicación e identificación de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de construcción.

En general no se deberá escatimar esfuerzos para obtener la mayor información topográfica y replantearla en campo a fin de evitar conflictos en cuanto se proceda a la medición.

Las líneas de medición, puntos y cotas requeridas, serán fijadas por el residente. Los puntos de medición perdidos y que se consideren necesarios, deberán ser reubicados correctamente.

Los puntos de medición deberán ser durables y protegidos en forma adecuada durante el transcurso de los trabajos de construcción.

Se incluyen las siguientes prestaciones:

El residente marcará los puntos de replanteo, en una forma adecuada que permita el control por parte del supervisor, quedando establecido que el residente es enteramente responsable por la colocación, el mantenimiento y la medición de estos puntos.

El residente encargará los trabajos topográficos, sólo a personas que por su experiencia, tengan la calificación y los conocimientos necesarios para una ejecución apropiada de los trabajos a realizar.

El residente deberá mantener suficiente número de instrumentos para la nivelación y levantamientos topográficos, en, o cerca del terreno durante los trabajos, para, las labores de replanteo, los mismos que, previo al trabajo deberán ser comprobados y verificados su calibración.

El residente deberá asistir al supervisor en cualquier momento en el control de puntos de los ejes o alineamientos de las estructuras componentes del proyecto.

El residente deberá entregar a la supervisión el plano de replanteo final, con las modificaciones que pudiesen haberse generado durante el replanteo del trazo de la obra por causas necesarias.

✓ **Procedimiento Constructivo**

El residente deberá replantear los ejes del proyecto en el terreno estacando como máximo cada 10 m, en los extremos y en todos los puntos que sean necesarios de acuerdo a las obras comprendidas dentro del proyecto.

Los puntos serán debidamente monumentados con el objeto de poder replantear la obra en cualquier momento, debiendo materializarse sobre el terreno en forma segura y permanente, mediante cerchas, estacas o varilla de fierro en base de concreto fijado al terreno.

De igual forma se deberá monumentar el BM (Banco de Marca) arbitrario que servirá para controlar los niveles del proyecto y tendrá la aprobación del supervisor en caso que sea necesario la intervención del proyectista.

Las demarcaciones deberán ser exactas, precisas, claras y tanto más seguras y estables cuanto más importantes sean los ejes y elementos a replantear.

✓ **Unidad de Medición**

El trazo y replanteo, será cuantificado por kilómetros donde se ejecute la obra; su unidad de medida será el kilómetro (Km). El precio unitario de esta partida incluirá todos los materiales, insumos, mano de obra con sus beneficios, personal calificado para la medición con equipos e instrumentos; y demás implementos que se requiera para ejecución de la partida.

✓ **Condiciones de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

PAVIMENTO, PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE

✓ **Descripción**

El residente, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, 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 las capas del pavimento. 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.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en profundidad mínima entre 8 y 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 motoniveladora y camiones cisterna, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

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 realizara para el control 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 (AASHTOT-180).

El supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos una muestra por cada calle o cada 200 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

✓ **Unidad de Medición**

El área a pagar será el número de metros cuadrados (m^2) 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.

✓ **Condiciones de Pago**

El área medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m^2), para la partida en mención, 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.

AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR.

✓ **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 la extracción, zarandeo, transporte, extendido, riego y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada de acuerdo con la presente especificación, alineamiento, pendientes y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

✓ **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 de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pase por el tamiz N° 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.

Los costos unitarios de explotación de materiales deben incluir todos los costos de las medidas de protección y preservación ambiental desde la fuente de materiales hasta la colocación del material en el camino.

Características. El residente debe maximizar el uso de los materiales locales y desarrollará un estándar aceptable para cada proyecto
Ejemplo: el CBR de diseño mínimo de 40%, en el rango de humedad

de 3 % (para el máximo CBR obtenido a la penetración de 0.1” ó 0.2”). Para cada material de afirmado se evaluará la relación CBR – Densidad – Humedad con un mínimo de 7 a 9 moldes de muestras. Obviamente que el consultor buscará el estándar más alto de calidad de acuerdo a la disponibilidad del presupuesto del proyecto.

A título informativo el cuadro siguiente representa recomendaciones sobre rangos de diseño de pavimento de acuerdo al CBR de la subrasante, espesor del afirmado y numero de pasadas de ejes estándar.

Adicionalmente se recomienda utilizar 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%
- Desgaste de los Ángeles (Abrasión) máximo 50 %

Granulometría El material de afirmado deberá cumplir con la granulometría siguiente:

TABLA N° 1		GRANULOMETRIA	
N° DE MALLA	(% gr) EN PESO SECO QUE PASA		TOLERANCIAS
	A-1	A-2	
2”	100		□ 2
1 1/2”	90 – 100		□ 5
1”	80 – 100	100	□ 5
3/4”	70 – 85	80 – 100	□ 8
3/8”	45 – 80	65 – 100	□ 8
Nro. 4	30 – 65	50 – 85	□ 8
Nro. 10	22 – 52	33 – 67	□ 8
Nro. 40	15 – 35	25 – 45	□ 5
Nro. 80	10 – 22		□ 5
Nro. 200	10 – 15	10 – 25	□ 3

Fuente: Tesista

De presentarse materiales de mayor calidad de distribución granulométrica, se aceptará como tales de acuerdo a la supervisión y las especificaciones Técnicas de MTC-2000, para materiales de afirmado.

Valor Relativo de Soporte, C.B.R cuatro días inmersión en agua (ASTM D-1883).....Mínimo 40 %

Porcentajes de Compactación del Proctor Modificado (ASTM D-1556).....Mínimo 94 a 97%

Extracción: Consiste en la excavación del material de la cantera aprobada, para ser utilizada en las capas de afirmado, terraplenes o rellenos, previamente aprobadas por la supervisión.

El residente verificará que el propietario de la cantera de la que hayan de extraerse materiales de construcción cuente con el permiso o licencia de explotación, necesario, otorgados por la autoridad municipal, provincial o nacional competente.

Una vez que termine la explotación de la cantera temporal, el residente restaurará el lugar de la excavación hasta que recupere, en la medida de lo posible, sus originales características hidráulicas superficiales y sembrará la zona con césped, si fuere necesario.

Las canteras estarán ubicadas en los planos contenidos en el estudio de suelos y canteras. Esta información es de tipo referencial. Será responsabilidad del residente verificar la calidad y cantidad de materiales en las canteras durante el proceso de preparación de su oferta

✓ **Método Constructivo**

De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutara mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el residente verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte. Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u construcciones cerca.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el residente deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, la explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El residente se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamiento urbanos. En

los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el residente, además de obtener los permisos pertinentes, deberá preparar y presentar al ingeniero supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente.

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

Zarandeo. De existir notoria diferencia en la granulometría del material de cantera con la granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se procederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

Carguío. Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

Transporte. Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del afirmado, mediante el uso de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino a rehabilitar.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente de investigación. Las distancias y volúmenes serán aprobados por el ingeniero supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material en partículas (polvo), afectando a la

población local o vida silvestre. Al respecto está emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

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 (sub rasante), 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.

La compactación se efectuó longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada

recorrido un ancho no menor de un tercio ($1/3$) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. 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 vibradoras mecánicas, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. 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 residente deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando un (1) ensayo cada 250 m^2 de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al 94% 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-1556.

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, a su costo, por el residente, bajo la supervisión del ingeniero supervisor.

✓ **Unidad de Medición**

El AFIRMADO, será medido en metros cúbicos (m³) 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.

✓ **Condiciones de Pago**

El volumen determinado en la medición final, será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cúbico de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, zarandeo, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como 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.

5.6 FORMULA 04: OBRAS DE ARTE Y DRENAJE.

CONFORMACIÓN DE CUNETAS.

CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTA.

✓ **Descripción**

Esta partida consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar las cunetas laterales de la vía de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los lineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el ingeniero supervisor. La partida incluirá, igualmente, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

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 supervisor podrá ordenar que tales lugares sean rellenados hasta el nivel debido, con piedras adecuadas, de 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 cunetas deberán ser recortados 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 desechos, toda cuneta que hubiera construido, hasta la recepción final del trabajo.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará dentro de la partida genérica "CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN TIERRA SUELTA", sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado; razón por la que, El residente, para efectos de calcular su costo unitario deberá ponderar el precio de la excavación, tomando en cuenta sus metrados respectivos.

Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.

Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de equipos, de mano de obra no calificada local, explosivos y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.

El residente calculará sus precios unitarios independientemente para material suelto, roca suelta y roca fija, y luego los ponderará en función a sus metrados.

Las cunetas se conformarán siguiendo el alineamiento de la calzada, salvo situaciones inevitables que obliguen a modificar dicho

alineamiento. En todo caso, será el supervisor el que apruebe el alineamiento y demás características de las cunetas.

✓ **Unidad de Medición**

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de cunetas conformadas, independientemente de la naturaleza del material excavado, medidas en su posición final; aceptadas y aprobadas por el ingeniero supervisor.

✓ **Condiciones de Pago**

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, para la partida CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN TIERRA SUELTA; dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

ALCANTARILLAS

LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL.

✓ **Descripción**

Mediante la presente partida se ejecutará los trabajos de limpieza de la zona donde se emplazará las alcantarillas presupuestadas, cuyo trabajo será específicamente la limpieza de las malezas, elementos que interrumpen los trabajos para su normal ejecución o construcción de las alcantarillas.

✓ **Método De Ejecución**

La Ejecución de dicha partida se desarrollara con la fuerza del ser humano, herramientas manuales como picos, palas, barretas y otro materiales que requiera la naturaleza del trabajo, donde al finalizar la ejecución de la partida el área intervenida debe quedar libre de todo

tipo de interrupción para emplazar la alcantarilla designada en dicha progresiva.

✓ **Unidad de Medición**

Las medidas de ejecución es en m², realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

✓ **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para el pago es el m² debidamente ejecutadas de acuerdo al avance de la obra, aprobadas por el supervisor.

TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO

✓ **Descripción**

Comprende el suministro de mano de obra, equipo y materiales para dar por iniciado el trabajo de topografía, concerniente a lo que es el Trazado del Eje de la alcantarilla, debiendo ser y proceder a la nivelación del mismo. Los equipos a utilizar son teodolito, nivel, miras y jalones, etc.

✓ **Control Topográfico**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las operaciones necesarias para realizar el trazo y replanteo.

Antes de iniciar los trabajos en el terreno, el residente está obligado a realizar el control de todos los datos topográficos indicados en los planos definitivos y corregir los mismos, de conformidad con la supervisión, en caso de encontrar divergencias entre las condiciones reales del terreno y los datos de los planos.

Todas las obras serán construidas de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostradas en los planos, complementadas

o modificadas por la supervisión. La responsabilidad completa por el mantenimiento o alineamiento y gradientes, recae sobre el residente.

El residente no efectuará excavación ni rellenos, ni colocará otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados, si previamente no cuenta con el levantamiento de las secciones transversales aprobadas por la supervisión.

✓ **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para efectos de pago es el metro cuadrado (m²) de trazo y replanteo, aprobado por la supervisión.

DESVÍO PROVISIONAL DE QUEBRADA.

✓ **Descripción**

Mediante la presente partida se desarrollara los trabajos de desvío del caudal de dicha quebrada donde se construirá la alcantarilla, el trabajo asignado a esta partida es desviara el agua a otro cauce con la finalidad de dejar limpio la zona para los trabajos consecutivos para materializar la estructura.

✓ **Método de Ejecución**

La Ejecución de dicha partida se desarrollara con la fuerza del ser humano, herramientas manuales como picos, palas, barretas y otro materiales que requiera la naturaleza del trabajo, donde se encausará la quebrada por otro lado a una distancia prudente para que el agua no agreda los trabajos previos para materializar la alcantarilla.

✓ **Unidad de Medición**

Las medidas de ejecución es en m³, realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

✓ **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para el pago es el m³ debidamente ejecutadas de acuerdo al avance de la obra, aprobadas por el supervisor.

EXCAVACIÓN MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO

✓ **Descripción**

Bajo esta partida, El residente efectuará todas las excavaciones necesarias para cimentar las alcantarillas previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del ingeniero supervisor.

✓ **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 alineamiento, 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 tablestacado, como el vaciado de concreto.

✓ **Unidad 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.

✓ **Condiciones de Pago**

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida: EXCAVACION MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO, 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.

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS

✓ **Descripción**

Mediante la presente partida se ejecutará los trabajos de relleno, nivelación, perfilado y compactación con la ayuda de una plancha compactadora impulsado con gasolina, dicha partida servirá para la ejecución adecuada de la construcción de las alcantarillas en piso o la sub rasante de dichas alcantarillas deben cumplir con la geometría final, esta geometría será indispensable para el funcionamiento adecuado de la estructura.

✓ **Método De Ejecución**

La Ejecución de dicha partida se desarrollara con un perfilado de la zona en donde se emplazara las alcantarillas en seguida se hará los trabajos de nivelación y compactación de acuerdo a la geometría que pide la zona donde se ubica, para final mente dejar con una geometría adecuada las medidas y formas definidas se pueden visualizar en los planos adjuntos y en el inventario de obras viales.

✓ **Unidad de Medición**

Las medidas de ejecución es en m³, realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

✓ **Condiciones de Pago**

La unidad de medida para el pago es el m³, debidamente ejecutadas de acuerdo al avance de la obra, aprobadas por el supervisor.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

✓ **Descripción**

El residente, efectuará la eliminación de material excedente de excavaciones hacia los botaderos, previa aprobación del ingeniero

supervisor. El volumen será determinado desde su posición inicial antes de realizar las excavaciones.

✓ **Unidad de Medición**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m^3) de material aceptablemente cargado, transportado más de 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. Esta partida incluye el carguío y transporte del material excedente.

✓ **Condiciones de Pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico (m^3), para la partida, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramienta, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

CONCRETO EN ALCANTARILLAS $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

✓ **Descripción:**

Bajo esta partida genérica, el ingeniero residente suministrará el tipo de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparado de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases señaladas 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, tales como:

- Solado de Concreto C: H = 1:12
- Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

- Concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 30 \% \text{ PM}$

El ingeniero 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.

✓ **Materiales:**

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo I que cumpla con las Normas ASTM-C-150 AASHTO-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 ingeniero 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:

TABLA N° 2

TAMIZ	(% gr) QUE PASA EN PESO
3/8"	100
Nro. 4	95 – 100
Nro. 16	45 – 80
Nro. 50	10 – 30
Nro. 100	2 – 10
Nro. 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 N° 3

SUSTANCIAS	(% gr) EN PESO Permisible
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa la Malla N° 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 C-40, 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:

TABLA N° 4:

TAMIZ	(% gr) QUE PASA EN PESO
2"	100
1 1/2"	95 – 100
1"	20 – 55
1/2"	10 – 30
N° 4	0 – 5

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava, 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 N° 5

SUSTANCIAS	(% gr) EN PESO
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 ingeniero 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, álcalis, 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 ingeniero 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 Abraham”, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T-119).

✓ **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 sobre mezclar 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 veinte 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 veinte 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 concreto. 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 cuatro 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 dos 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 cinco 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 una determinada ha sido rechazada, El ingeniero residente 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 ingeniero 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 rígidamente mantenida 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 ingeniero 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 descolorimiento 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 podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

✓

✓

✓ **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 indicado supervisor.

La unidad de medida es: metro cúbico (M^3).

✓ **Condiciones 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.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS

✓ **Descripción:**

Bajo esta partida, El ingeniero 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 madera, clavos y alambre.

✓ **Materiales:**

El ingeniero 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.

✓ **Método Constructivo:**

El ingeniero 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 lo 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 ingeniero 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 sí 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 humedecidas 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 informalidad 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 : 48 horas.
- Sardineles : 24 horas.

✓ **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.

La unidad de medida es: Metro Cuadrado (M²).

✓ **Condiciones 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 ALCANTARILLAS, 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.

ACERO EN ALCANTARILLA $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

✓ **Descripción**

El acero es un material obtenido en fundición de altos hornos, para el refuerzo de concreto, generalmente logrado bajo Normas ASTM A-615, ASTM A-616, ASTM A-617; basándose en su carga de fluencia $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$, carga de rotura mínima = $5,900 \text{ kg/cm}^2$ y elongación de 20 cm.

En general se usará acero corrugado "Grado 60" con un límite de fluencia de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$.

✓ **Varilla de refuerzo**

Las varillas de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirán con las Normas ASTM A-15 (varillas de Acero de lingote grado intermedio) tendrá corrugaciones para su adherencia con el concreto, el que deberá ceñirse a lo especificado en la Norma ASTM A-305.

Las varillas deberán estar libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido en base a torsiones y otras formas de trabajo en frío.

✓ **Doblado**

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo a lo indicado en los planos, el doblado debe hacerse en frío y no se doblará ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; las varillas de $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " y $\frac{5}{8}$ " de diámetro, se doblarán con un radio mínimo de $2 \frac{1}{2}$ " de diámetro y las varillas de $\frac{3}{4}$ " y 1" con un radio de curvatura mínima de 3 diámetros; no se permitirá el doblado ni el enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

✓ **Colocación**

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos, materiales sueltos y toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos, respetando los espaciamentos, recubrimientos y traslapes indicados.

El espaciamiento libre entre las barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm o 1.3 veces su tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a cinco veces el espesor de la losa, sin exceder 45 cm.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre recocido N°18 como mínimo.

✓ **Empalmes**

La longitud de los empalmes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30 cm, para barras lisas será el doble que se use para las corrugadas.

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse solo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autoriza el Ingeniero Residente.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerido, ni más 15 cm.

La longitud mínima de traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse, sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la Norma E-060 Concreto Armado del RNE.

✓ **Método de medición**

La medición de las partidas de Acero $f_y = 4200 \text{ Kg/cms}^2$ se hará en Kilogramos (Kg.) de acero de refuerzo colocado.

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo será valorizado con el precio unitario de las partidas de Acero $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ del presupuesto, de acuerdo

ALCANTARILLA TMC Ø = 36" CLASE 12.

✓ **Descripción**

Bajo este ítem, el residente realizará todos los trabajos necesarios para suministrar y colocar las alcantarillas con tubería metálica corrugada (TMC) tipo Minimultiplate MP-68, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el ingeniero supervisor.

✓ **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.

Las tuberías estarán conformadas por planchas de acero MP-68, cuyo acero 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.

Las planchas que conforman las alcantarillas Minimultiplate tendrán una longitud útil de 81cm y deben contar además con traslape de 3 cm. La corruga de las planchas serán de 68 mm. De separación y 13 mm. De profundidad.

Accesorios: Constituido por pernos $\square \frac{1}{2}'' \times \frac{7}{8}''$ y tuercas $\square \frac{1}{2}''$, de acero grado 5. Deben cumplir la especificación ASTM A-153-1449.

✓ **Método Constructivo**

Armado: las tuberías, suministrados en secciones curvas, más sus accesorios, deberán estar acompañados con una descripción de armado para cada tipo, en base a la cual se efectuará el armado de la alcantarilla en obra.

Armado De Alcantarillas Circulares.

Las alcantarillas circulares estarán formadas por anillos que constan de dos planchas semicirculares. Los anillos se armarán girados uno respecto al otro para disminuir el esfuerzo cortante.

Seguir el siguiente procedimiento:

1. Se armará primero la base empezando aguas abajo.

2. Para unir dos planchas de base colocar la primera corrugación de la 2° Plancha sobre la última corrugación de la 1° Plancha, de esta manera se obtendrá el traslape en el sentido del flujo de agua. Se debe dar un giro a la 2° Plancha respecto a la 1° Plancha desfasándola en un agujero (costura circunferencial).
3. Colocar la 3° Plancha sobre la 2° Con el mismo giro de la 2° Plancha.
4. Seguir así hasta completar toda la base.
5. Para la parte superior empezar aguas arriba. Colocar la primera plancha en la parte superior sobre la última plancha de base y cerrar el primer anillo (costura longitudinal).
6. Colocar la 2° Plancha superior sobre el siguiente anillo y continuar hasta completar la tubería.

Notas Generales:

- Alinear las planchas usando punzón.
- Colocar la cabeza del perno en el valle y la tuerca en la cresta de la corrugación.
- Tener cuidado de no hacer coincidir 4 planchas en un solo agujero.
- Al principio colocar menos pernos para mayor flexibilidad, empezar por el centro y seguir hacia los extremos.
- Al final colocar y ajustar todos los pernos con un torque máximo de 40 Kg - m.

✓ **Unidad 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.

ENBOQUILLADO DE PIEDRA

✓ **Descripción:**

Bajo esta partida genérica, el ingeniero residente ejecutará el tipo de obra de mampostería compuesto de piedras y concreto, preparado de acuerdo con las presentes especificaciones, en los lugares, forma, dimensiones y clases señaladas en los planos, o como lo indique, por escrito, el ingeniero supervisor.

La clase de obra de mampostería a construirse, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el ingeniero supervisor, tales como:

Emboquillado de piedras planas con el espesor indicado.

El ingeniero residente respetará las presentes especificaciones, así como los tratamientos, formas, superficies y acabados determinados en los planos, debiendo ejecutarse todas las etapas de los trabajos con la aprobación e indicaciones del ingeniero supervisor.

✓ **Materiales:**

Tanto las piedras como el concreto deberán cumplir con lo siguiente:

Piedras:

Serán de calidad y forma apropiadas, duras y macizas, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas, de dimensiones indicadas en los planos, deberán presentar superficies limpias y

podrán ser empleadas solamente después de haber sido aprobadas por el ingeniero supervisor.

Se rechazará toda piedra que presente signos de fracturas y deberán cumplir con los requisitos indicados para el agregado pétreo.

Concreto:

Serán de resistencia $f'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$, y deberán cumplir con las disposiciones establecidas concreto en alcantarillas, de las presentes especificaciones genéricas.

✓ **Método de Construcción:**

Previo a los trabajos de colocación de las piedras se efectuará la excavación, nivelación y compactación del terreno en el que se construirá la obra de emboquillado previsto; la que deberá ser aprobada por el supervisor.

Antes de ser asentadas las piedras deberán ser lavadas.

✓ **Método de Medición:**

La medición para el pago será realizada de acuerdo a lo indicado en el presupuesto de mampostería, aceptablemente construido de acuerdo a las prescripciones de las especificaciones técnicas, medido en su posición final en sujeción a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el ingeniero supervisor, de quien además se deberá contar con la aprobación correspondiente.

La unidad de medida es: metro cuadrado (M^2)

✓ **Condiciones de Pago**

La cantidad de metros cuadrado de obras de emboquillado suministrado, construido, colocado y curado según las presentes

especificaciones, medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al ingeniero residente al precio unitario del proyecto.

CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC

✓ **Descripción**

Comprende en preparar el fondo de la zanja con material seleccionado para que posteriormente se pueda colocar la tubería.

✓ **Método Constructivo**

Se colocará material seleccionado sobre el fondo plano de la zanja en un espesor mínimo de 20 cm. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse en 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno hasta unos 15 cm. mínimo por encima de la clave del tubo será compactado a mano o mecánicamente.

El fondo de la zanja de ser totalmente plano regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias y cangrejas, las cuales deben ser rellenas con material adecuado y convenientemente compactado al nivel de suelo natural.

Cuando el fondo de la zanja está formado por arcilla saturada o lodo, es saludable tender una cama de confitillo o cascajo de 15 cm. de espesor, compactada adecuadamente.

Si el fondo es de un material suave o fino sin piedra se puede nivelar fácilmente, no es necesario usar rellenos de base especial.

✓ **Unidad de Medición**

Los trabajos de este ítem serán medidos por metro lineal (ml), realmente ejecutados según indicaciones del supervisor.

✓ **Condiciones de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro lineal (ml) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra que se usarán para la ejecución de la misma.

SEÑALIZACIÓN

SEÑALES INFORMATIVAS DE 0.65m. x 0.45m.

✓ **Descripción:**

Las señales informativas son usadas para guiar al conductor de un vehículo a través de la carretera, proporcionándole la información que pudiera necesitar.

✓ **Preparación de las Señales:**

Se confeccionarán en plancha de fierro galvanizado de 1/16" de espesor de 0,85 x 2.10 m. El fondo de la señal será con material reflectante color verde, grado ingeniería. El mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad de color blanco.

En la parte posterior de todos los paneles se aplicará una capa de pintura anticorrosiva y una capa doble de pintura esmalte de color negro.

El panel de la señal será reforzado con ángulos y platinas soldados en la plancha de fierro galvanizado y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Para la fijación de la señal se emplearán pórticos conformados por tubos metálicos negros estándar de 3" de diámetro, tal como se indica en los planos.

✓ **Sujeción de Señales:**

Las señales informativas se sujetarán con pernos de 5/8" x 14" tuercas y arandelas.

✓ **Colocación:**

Las señales preventivas se ubicarán a una distancia que varíe entre los 90 y 180 m. del lugar que se desee prevenir. La altura mínima permitida entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 1.50 m. y la distancia del borde lateral de la señal al inicio de la calzada no deberá ser menor de 1.20 m. ni mayor de 3.00 m.

✓ **Método de Medición:**

El trabajo se medirá por metro cuadrado; ejecutado, terminado e instalado de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del Ingeniero Supervisor.

✓ **Condición de Pago:**

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

HITOS KILOMÉTRICOS DE CONCRETO

✓ **Descripción:**

Bajo este ítem, El contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto que informen a los conductores la ubicación en que se encuentran respecto al origen de la carretera.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de 1 kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

✓ **Método de Construcción:**

- Los hitos serán de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, con fierro de construcción de 3/8" y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m.; 0.70 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m. empotrados en la cimentación.
- La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.G., de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos El Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

- La inscripción será en bajo relieve. Serán pintados de blanco con bandas negras, de acuerdo al diseño mostrado en los planos, con tres manos de pintura esmalte.
- La secuencia constructiva será la siguiente:
- Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicadas en los planos.
- Armado del acero de refuerzo.
- Vaciado del concreto.
- Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad
- Desencofrado y acabado.

- Pintado con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras.
 - Colocación.
- ✓ **Método de Medición:**
El trabajo se medirá por unidad; ejecutado, terminado y colocado de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del ingeniero supervisor.
- ✓ **Condición de Pago:**
Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida, entendiéndose que dicho 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.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN
NORMATIVA AMBIENTAL**

APLICACIÓN DE NORMAS DE COMPORTAMIENTO

- ✓ **Descripción**
- La aplicación de normas de comportamiento ambientales se enmarca dentro de las siguientes:
 - Ley de recursos hídricos: ley N° 29338 publicada el 30 de marzo del 2009
 - Ley general del ambiente.
 - Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental (snga): ley N° 28245, publicada el 04 de junio de 2004, y su reglamento, decreto supremo N° 008-2005pcm del 28 de enero de 2005.

- ✓ **Procedimiento Constructivo**
Se escribirá las pautas y se expondrá en lugares estratégicos verificando su buen cumplimiento
- ✓ **Unidad Medición**
La unidad de medición se da en unidades (Und).
- ✓ **Condiciones de pago**
La forma de pago se da por unidad de la norma aplicada.

SEGUIMIENTO DE PAUTAS AMBIENTALES

- ✓ **Descripción**
La aplicación de pautas ambientales se enmarca dentro de las siguientes:
 - Ley de recursos hídricos: ley N° 29338 publicada el 30 de marzo del 2009
 - Ley general del ambiente.
 - Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental (snga): ley N° 28245, publicada el 04 de junio de 2004, y su reglamento, Decreto Supremo N° 008-2005pcm del 28 de enero de 2005
- ✓ **Procedimiento Constructivo**
Se escribirá las pautas y se expondrá en lugares estratégicos verificando su buen cumplimiento
- ✓ **Unidad Medición**
La unidad de medición se da en unidades (Und).
- ✓ **Condiciones de pago**
La forma de pago se da por unidad de la norma aplicada.

CHARLA AL PERSONAL DE LA OBRA

✓ **Descripción**

La empresa contratista deberá elaborar y repartir, material escrito, como folletos de material duradero y llamativo al personal de obra, y dictar charlas respectivas.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Se dictaran las charlas de manera oportuna antes de la realización de los trabajos.

✓ **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por unidad (Und)

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagará por unidad, que corresponde al costo por "Charla a la comunidad".

CHARLA A LA COMUNIDAD

✓ **Descripción**

La empresa contratista deberá elaborar y repartir, material escrito, como folletos de material duradero y llamativo al personal de obra.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Se dictaran las charlas de manera oportuna antes de la realización de los trabajos.

✓ **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por unidad (Und), entendiéndose como unidad a un mes calendario, tomando como límite 4 meses en los cuales se realizará educación ambiental al Comité de Obra.

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagará por unidad, que corresponde al costo por "Charla a la comunidad".

AFICHES

✓ **Descripción**

La empresa contratista deberá elaborar afiches ambientales suficientes para cubrir el área de la obra.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Se realizaran y exhibirán los afiches de manera oportuna y en lugares estratégicos.

✓ **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por unidad (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagará por unidad, que corresponde al costo por “afiches”.

POLOS CON LOGOTIPO AMBIENTAL

✓ **Descripción**

La empresa contratista deberá elaborar polos con logotipos ambientales para el personal.

✓ **Procedimiento Constructivo**

Se realizaran los polos que usara el personal asignado, de manera que siempre se muestre y se tenga un respecto a nuestro ambiente.

✓ **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por unidad (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagará por unidad, que corresponde al costo por “polo con logotipo ambiental”.

SEÑALIZACIÓN

CARTEL DE MANEJO AMBIENTAL

✓ **Descripción**

El residente de obra debe implementar la señalización ambiental de interés y de trabajo (informativo); los cuales se deben colocar en sitios visibles del camino, en los campamentos y en los frentes de trabajo.

✓ **Método de ejecución-construcción.**

Las señales preventivas serán confeccionadas en planchas de triplay de 10 mm. De espesor, de dimensiones L=1.20 m x 0.60 m y pintado con esmalte sintético STAND.

El panel (señales) será fijada a un poste de Eucaliptos de 3"x 3.00 m.y este al terreno con una cimentación de 0.40m x 0.40m x 0.6m de concreto, de $f'c= 140 \text{ Kg/cm}^2$.

El símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía.

Ubicación-Planos de Carteles.

Habrán las siguientes señalizaciones:

CANTERA
AFIRMADO

HOMBRES
TRABAJANDO

FUENTE DE AGUA

CAMPAMENTO

✓ **Condiciones de Pago**

La señalización ambiental, se pagará al precio unitario del contrato de dicha partida, e incluirá la compensación por imprevistos

necesarios para la ejecución de la partida e incluirá la compensación completa por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte hasta el lugar en uso e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

MANEJO DE CANTERA

MANEJO DE ÁREA DE CANTERA

✓ **Descripción**

Consiste en el manejo del área de cantera que se explotara en el desarrollo de la obra.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en forma global.

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara en forma global, según diseño al precio unitario del expediente de investigación, entendiéndose así el pago compensatorio de mano de obra, equipo, insumos y herramientas que para la ejecución de esta partida resulte necesario.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN

MANEJO DE CAMPAMENTO

INSTALACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA

✓ **Descripción**

Consiste en la instalación de contenedores metálicos donde se dispondrá la basura producida por el campamento de obra del proyecto, que serían instalados convenientemente.

Los contenedores serán fabricados con cilindros cerrados de 55 galones de capacidad partidos por la mitad en forma horizontal. Los contenedores deberán ser pintados con pintura esmalte con el lema siguiente: "BASURERO ORGANICO" (cascaras, restos de cocina,

etc.) y “BASURERO INORGANICO” (alambres, vidrios, ñatas, plásticos, etc.).

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en unidad de contenedor instalado

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por unidades, según diseño al precio unitario del Expediente de investigación, entendiéndose así el pago compensatorio de mano de obra, equipo, insumos y herramientas que para la ejecución de esta partida resulte necesario

MICRO RELLENO SANITARIO

✓ **Descripción**

Consiste en la excavación de una fosa a fin de disponer adecuadamente de los residuos sólidos del personal de obras y brindar las condiciones necesarias para el adecuado proceso del trabajo en campo. Este tipo de micro relleno es un tipo de fosa séptica en donde por cada vez que se dispongan los residuos sólidos se echara una capa de cal para la adecuada disposición de los mismos. El micro relleno estará compuesta por una fosa de 2.00 x 1.50 x 1.50 excavada en terreno firme y convenientemente ubicado a una distancia mínima de 20.00 m del almacén de obra.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por unidad de micro relleno, al precio unitario del expediente de investigación.

INSTALACIÓN DE LETRINAS SANITARIAS

✓ **Descripción**

Consiste en la construcción de una caseta y la excavación de una fosa a fin de disponer adecuadamente de los residuos fecales del personal de obras y brindar las condiciones necesarias para el adecuado proceso del trabajo en campo. Este tipo de letrina es de pozo separado, es decir que el pozo no se encuentra en el fondo de la caseta de madera sino a una distancia de 3.0 mts. Como mínimo.

La letrina sanitaria estará compuesta por una fosa de 1.00 x 1.50 x 1.50 excavada en terreno firme y convenientemente ubicado a una distancia mínima de 20.00 mts. Del almacén de obra y como mínimo no menor de 15 de las fuentes de agua cercanas siguiendo las normas ambientales de diseño. Esta fosa deberá poseer una tapa de madera rolliza y será tapado con el material de las excavaciones previa instalación de un material plástico. A 3.0 mts. De la ubicación de esta fosa se construirá la caseta de madera de 02 planchas de triplay, techo de calamina y brocal de concreto con hoyo y la conexión de 01 tubo plástico hacia la fosa previamente construida.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (Und).

✓ **Bases de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por unidad de letrina, al precio unitario del expediente de investigación.

CLAUSURA DE MICRO RELLENO SANITARIO

✓ **Descripción**

Consiste en el cerrado y clausura total del micro relleno sanitario de la obra, su desmantelamiento y tratamiento de residuos con aditivos como cal y el tapado con el material de excavaciones.

La clausura de estas medidas será cuando su uso ya no sea posible o hayan cumplido su función durante la construcción usándose para esto Cal (para desinfectar la zona) y el tapado de las fosas con materiales originales de la excavación debiendo coordinar con los usuarios sobre su término de uso y con los pobladores aledaños sobre esta actividad.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en Unidades (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por unidad, según diseño al precio unitario del Expediente de investigación, entendiéndose así el pago compensatorio de mano de obra, equipo, insumos y herramientas que para la ejecución de esta partida resulten necesarios.

CLAUSURA DE LETRINA SANITARIA

✓ **Descripción**

Consiste en el cerrado y clausura total de letrinas sanitarias de la obra, su desmantelamiento y tratamiento de residuos con aditivos como cal y el tapado con el material de excavaciones.

La clausura de estas medidas será cuando su uso ya no sea posible o hayan cumplido su función durante la construcción usándose para esto Cal (para desinfectar La zona) y el tapado de las fosas con materiales originales de la excavación debiendo coordinar con los usuarios sobre su término de uso y con los pobladores aledaños sobre esta actividad.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en Unidades (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por unidad, según diseño al precio unitario del expediente de investigación, entendiéndose así el pago compensatorio de mano de obra, equipo, insumos y herramientas que para la ejecución de esta partida resulten necesarios.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

✓ **Descripción**

Consiste en dotar al campamento de un botiquín conteniendo medicina básica para el tratamiento de cualquier daño que pueda sufrir el personal en obra. El contenido de este botiquín deberá constar de lo siguiente.

01 Paquetes de guantes quirúrgicos.

01 Frasco de yodo 120 ml solución antiséptico.

01 Frasco de agua oxigenada mediano 120 ml.

01 Frasco de alcohol mediano 250 ml.

03 Paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm X 10 cm.

01 Rollo de esparadrapo 5 cm X 4,5 m.

02 Rollos de venda elástica de 3 Pulg. X 5 yardas.

02 Rollos de venda elástica de 4 Pulg. X 5 yardas.

01 Paquete de algodón x 100 g.

01 Venda triangular.

01 Frasco de solución de cloruro de sodio al 9/1000 x 1 lt.

02 Paquetes de gasa tipo jelonet (para quemaduras).

02 Frascos de colirio de 10 ml.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (Und).

✓ **Condiciones de pago**

El trabajo ejecutado se pagara en Unidades, según el precio unitario del expediente de investigación, entendiéndose el pago compensatorio de materiales e insumos que para la ejecución de esta partida resulten necesarios.

**ACTIVIDADES DE MONITOREO, PARTICIPACIÓN CIUDADANA,
FORMACIÓN DEL COMITÉ DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA**

✓ **Descripción**

Consiste en la conformación del Comité de Monitoreo Ambiental (COMA), para realizar actividades tendientes a monitorear el cumplimiento de las normas ambientales tanto en la etapa de construcción así como en la etapa de operación de los sistemas de agua potable y desagüe.

La labor principal consiste realizar actividades de tipo organizacional con los beneficiarios del proyecto, de tal manera que se sientan identificados con el mismo y sean ellos los que se encarguen del monitoreo ambiental durante la etapa de construcción y operación de los sistemas.

✓ **Método de Medición**

El trabajo ejecutado será medido en Unidad de formación del COMA

✓ **Bases de pago**

El trabajo ejecutado se pagara por Unidad, según el precio unitario del expediente de investigación, entendiéndose así el pago compensatorio de mano de obra, materiales, insumos y herramientas que para la ejecución de esta partida resulten necesarios.

6 RESULTADOS DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En el resultado del desarrollo del presente se tomó en cuenta la necesidad de asumir los siguientes metrados:

Cuadro N° 1
Obras preliminares

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI											
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD											
UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI											
CONSULTOR:											
FECHA:											
FORMULA 01: OBRAS PRELIMINARES DEL PROYECTO											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES										
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		1							1.00 Gib.	
01.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES		1							1.00 Gib.	
01.03.00	CAMPAMENTO DE AVANZADA		3							3.00 Gib.	
01.04.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.00m x5.00m.		1							1.00 Und.	
01.05.00	LIMPIEZA Y DEFORESTACION		1	7,235.90	10.00					7.24 Ha.	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 2
Explanaciones

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI											
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD											
UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI											
CONSULTOR:											
FECHA:											
FORMULA 02: EXPLANACIONES											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES										
02.01.00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO		1	7.24						7.24 Km.	
03.00.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS										
03.01.00	CORTE EN MATERIAL SUELTO Del resumen de explanaciones adjunto (Volumen de corte)								15,941.65	15,941.65 m3.	
03.02.00	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO Del resumen de explanaciones adjunto (Volumen de relleno)								13,945.71	13,945.71 m3.	
03.03.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE									2,395.13 m3.	
	Corte de Material suelto ITEM 03.01			Volumen=	15,941.65	1.20	19,129.98		2,395.13		
	(-) Relleno con material propio ITEM 03.02			Volumen=	-13,945.71	1.20	-16,734.85				

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3

Pavimento

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI CONSULTOR: FECHA: FORMULA 03: PAVIMENTO											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
04.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES										
04.01.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO		1	7.24						7.24	Km.
05.00.00	PAVIMENTO										
05.01.00	PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUB RASANTE									32,649.09	m2.
	Del resumen adjunto (Sub Rasante)									32,649.09	
05.02.00	AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR									6,240.38	m3.
	Del resumen adjunto (Afirmado)									6,240.38	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 4

Obras de Arte y Drenaje

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI CONSULTOR: FECHA: FORMULA 04: OBRAS DE ARTE Y DRENAJE											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
06.00.00	CUNETAS										
06.01.00	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO									4,040.90	ml.
	Ver resumen de construccion de cunetas adjunto									4,040.90	
07.00.00	ALCANTARILLAS										
07.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL									57.14	m2.
	Ver metrado de alcantarillas									57.14	
07.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO									57.14	m2.
	Ver metrado de alcantarillas									57.14	
07.03.00	DESVIÓ PROVISIONAL DE QUEBRADA									5.76	m3.
	Ver metrado de alcantarillas									5.76	
07.04.00	EXCAVACION MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO									43.86	m3.
	Ver metrado de alcantarillas									43.86	
07.05.00	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS									18.85	m3.
	Ver metrado de alcantarillas									18.85	
07.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE									34.50	m3.
	Ver metrado de alcantarillas									34.50	
07.07.00	CONCRETO EN ALCANTARILLAS Fc=210 kg/cm2									16.15	m3.
	Ver metrado de alcantarillas									16.15	
07.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS									110.25	m2.
	Ver metrado de alcantarillas									110.25	
07.09.00	ACERO EN ALCANTARILLA fy=4200 kg/cm2 GRADO 60									140.04	Kg.
	Ver metrado de alcantarillas									140.04	
07.10.00	ALCANTARILLA TMC Ø = 36" CLASE 12									9.02	ml.
	Ver metrado de alcantarillas									9.02	
07.11.00	ENBOQUILLADO DE PIEDRA									7.62	m2.
	Ver metrado de alcantarillas									7.62	
07.12.00	CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC									12.03	m2.
	Ver metrado de alcantarillas									12.03	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5

Señalización

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI CONSULTOR: FECHA: FORMULA 05: SEÑALIZACION											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
08.00.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL										
08.01.00	SEÑALES INFORMATIVAS DE 0.65m.x0.45m.		2						2.00	Und.	
	INICIO DE TRAMO										
	FIN DE TRAMO										
08.02.00	HITOS KILOMETRICOS DE CONCRETO		9						9.00	Und.	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 6

Impacto Ambiental

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD UBICACION: Dist. IRAZOLA, Prov. PADRE ABAD, Dpto. UCAYALI CONSULTOR: FECHA: FORMULA 06: IMPACTO AMBIENTAL											
ITEM		Progresiva	N°	MEDIDAS				PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Alto	Area				
09	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										
09.01	ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN										
09.01.01	NORVATIVA AMBIENTAL										
09.01.01.01	APLICACIÓN DE NORMAS DE COMPORTAMIENTO								40.00	u	
09.01.01.02	SEGUIMIENTO DE PAUTAS AMBIENTALES								10.00	u	
09.01.01.03	CHARLAS AL PERSONAL DE OBRA								2.00	u	
09.01.01.04	CHARLAS A LA COMUNIDAD								1.00	u	
09.01.01.05	AFICHES								40.00	u	
09.01.01.06	POLOS CON LOGOTIPO AMBIENTAL								20.00	u	
09.01.02	SEÑALIZACIÓN										
09.01.02.01	CARTEL DE MANEJO AMBIENTAL								2.00	u	
09.02	MANEJO DE CANTERA										
09.02.01	MANEJO DE AREA DE CANTERA								1.00	gib	
09.03	ACTIVIDADES DE MITIGACION										
09.03.01	MANEJO DE CAMPAMENTO										
09.03.01.01	INSTALACION DE CONTENEDORES DE BASURA								2.00	u	
09.03.01.02	MICRO RELLENO SANITARIO								2.00	u	
09.03.01.03	INSTALACION DE LETRINAS SANITARIAS								2.00	u	
09.03.01.04	CLAUSURA DE MICRO RELLENO SANITARIO								2.00	u	
09.03.01.05	CLAUSURA DE LETRINA SANITARIA								2.00	u	
09.03.01.06	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS								1.00	u	
09.04	ACTIVIDADES DE MONITOREO										
09.04.01	PARTICIPACION CIUDADANA										
09.04.01.01	FORMACION DEL COMITE DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA								1.00	u	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 7

Explicaciones.

EXPLICACIONES															
PROYECTO:		*MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI*													
UBICACIÓN:		IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI										PROG.:	00+000	al	01+000
TRAMO:		SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO													
PROGRESIVA	DIST	PLAZ.	AREAS (M2)		VOLUMEN TOTAL		VOLUMEN DE CORTE			VOLUMEN DE RELLENO					
			CORTE	RELL	CORTE	RELLENO	TIERRA SUELTA	ROCA SUELTA	ROCA FIJA	PROPIO LATERAL	MATERIAL PRESTAMO	ELIMINACION DE CORTE			
00+000	-	-	3.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
00+015	15.0	-	-	3.54	12.11	13.28	12.11	-	-	13.28	-	-	-		
00+020	5.0	-	-	5.85	-	23.48	-	-	-	23.48	-	-	-		
00+040	20.0	-	-	4.17	-	100.20	-	-	-	100.20	-	-	-		
00+050	10.0	-	1.51	-	3.78	10.43	3.78	-	-	10.43	-	-	-		
00+060	10.0	-	0.10	0.09	8.05	0.23	8.05	-	-	0.23	-	-	-		
00+080	20.0	-	-	1.02	0.50	11.10	0.50	-	-	11.10	-	-	-		
00+100	20.0	-	1.12	-	5.60	5.10	5.60	-	-	5.10	-	-	-		
00+110	10.0	-	0.09	0.23	6.05	0.58	6.05	-	-	0.58	-	-	-		
00+120	10.0	-	-	0.26	0.23	2.45	0.23	-	-	2.45	-	-	-		
00+140	20.0	-	-	0.40	-	6.60	-	-	-	6.60	-	-	-		
00+150	10.0	-	-	1.11	-	7.55	-	-	-	7.55	-	-	-		
00+160	10.0	-	-	0.95	-	10.30	-	-	-	10.30	-	-	-		
00+170	10.0	-	1.39	-	3.48	2.38	3.48	-	-	2.38	-	-	-		
00+180	10.0	-	4.35	-	28.70	-	28.70	-	-	-	-	-	-		
00+190	10.0	-	1.18	-	27.65	-	27.65	-	-	-	-	-	-		
00+200	10.0	-	-	0.64	2.95	1.60	2.95	-	-	1.60	-	-	-		
00+220	20.0	-	0.39	-	1.95	3.20	1.95	-	-	3.20	-	-	-		
00+225	5.0	-	0.74	-	2.83	-	2.83	-	-	-	-	-	-		
00+230	5.0	-	1.61	-	5.88	-	5.88	-	-	-	-	-	-		
00+240	10.0	-	-	0.52	4.03	1.30	4.03	-	-	1.30	-	-	-		
00+260	20.0	-	-	0.63	-	11.50	-	-	-	11.50	-	-	-		
00+280	20.0	-	-	0.89	-	15.20	-	-	-	15.20	-	-	-		
00+290	10.0	-	-	1.74	-	13.15	-	-	-	13.15	-	-	-		
00+300	10.0	-	2.12	-	5.30	4.35	5.30	-	-	4.35	-	-	-		
00+310	10.0	-	0.91	-	15.15	-	15.15	-	-	-	-	-	-		
00+320	10.0	-	-	1.83	2.28	4.58	2.28	-	-	4.58	-	-	-		
00+340	20.0	-	3.16	-	15.80	9.15	15.80	-	-	9.15	-	-	-		
00+360	20.0	-	-	0.61	15.80	3.05	15.80	-	-	3.05	-	-	-		
00+375	15.0	-	-	0.53	-	8.55	-	-	-	8.55	-	-	-		
00+380	5.0	-	-	0.39	-	2.30	-	-	-	2.30	-	-	-		
00+400	20.0	-	0.62	-	3.10	1.95	3.10	-	-	1.95	-	-	-		
00+415	15.0	-	0.03	0.23	4.88	0.86	4.88	-	-	0.86	-	-	-		
00+420	5.0	-	1.70	0.45	4.33	1.70	4.33	-	-	1.70	-	-	-		
00+440	20.0	-	-	0.44	8.50	8.90	8.50	-	-	8.90	-	-	-		
00+460	20.0	-	1.87	-	9.35	2.20	9.35	-	-	2.20	-	-	-		
00+465	5.0	-	2.50	-	10.93	-	10.93	-	-	-	-	-	-		
00+480	15.0	1	0.07	1.16	19.28	4.35	19.28	-	-	4.35	-	-	-		
00+500	20.0	-	0.36	-	4.30	5.80	4.30	-	-	5.80	-	-	-		
00+510	10.0	-	0.72	0.19	5.40	0.48	5.40	-	-	0.48	-	-	-		
00+520	10.0	-	0.27	0.02	4.95	1.05	4.95	-	-	1.05	-	-	-		
00+530	10.0	-	-	0.41	0.68	2.15	0.68	-	-	2.15	-	-	-		
00+540	10.0	-	-	0.37	-	3.90	-	-	-	3.90	-	-	-		
00+560	20.0	-	-	0.75	-	11.20	-	-	-	11.20	-	-	-		
00+570	10.0	-	0.22	0.08	0.55	4.15	0.55	-	-	4.15	-	-	-		
00+580	10.0	-	1.20	-	7.10	0.20	7.10	-	-	0.20	-	-	-		
00+600	20.0	-	2.35	-	35.50	-	35.50	-	-	-	-	-	-		
00+620	20.0	-	0.12	0.34	24.70	1.70	24.70	-	-	1.70	-	-	-		
00+640	20.0	-	0.31	0.01	4.30	3.50	4.30	-	-	3.50	-	-	-		
00+660	20.0	-	2.55	-	28.60	0.05	28.60	-	-	0.05	-	-	-		
00+680	20.0	-	1.41	-	39.60	-	39.60	-	-	-	-	-	-		
00+690	10.0	-	2.23	-	18.20	-	18.20	-	-	-	-	-	-		
00+700	10.0	-	0.14	0.04	11.85	0.10	11.85	-	-	0.10	-	-	-		
00+710	10.0	-	0.22	-	1.80	0.10	1.80	-	-	0.10	-	-	-		
00+720	10.0	-	1.38	-	8.00	-	8.00	-	-	-	-	-	-		
00+740	20.0	-	-	3.82	6.90	19.10	6.90	-	-	19.10	-	-	-		
00+750	10.0	-	-	2.66	-	32.40	-	-	-	32.40	-	-	-		
00+760	10.0	-	1.14	-	2.85	6.65	2.85	-	-	6.65	-	-	-		
00+770	10.0	-	-	0.45	2.85	1.13	2.85	-	-	1.13	-	-	-		
00+780	10.0	-	1.11	-	2.78	1.13	2.78	-	-	1.13	-	-	-		
00+800	20.0	-	-	1.03	5.55	5.15	5.55	-	-	5.15	-	-	-		
00+820	20.0	-	-	1.33	-	23.60	-	-	-	23.60	-	-	-		
00+840	20.0	-	5.97	-	29.85	6.65	29.85	-	-	6.65	-	-	-		
00+850	10.0	-	4.67	-	53.20	-	53.20	-	-	-	-	-	-		
00+860	10.0	-	-	1.89	11.68	4.73	11.68	-	-	4.73	-	-	-		
00+880	20.0	-	-	1.23	-	31.20	-	-	-	31.20	-	-	-		
00+900	20.0	-	-	1.62	-	28.50	-	-	-	28.50	-	-	-		
00+920	20.0	-	0.74	0.06	3.70	16.80	3.70	-	-	16.80	-	-	-		
00+930	10.0	-	2.35	-	15.45	0.15	15.45	-	-	0.15	-	-	-		
00+940	10.0	-	0.36	0.38	13.55	0.95	13.55	-	-	0.95	-	-	-		
00+950	10.0	-	2.27	0.05	13.15	2.15	13.15	-	-	2.15	-	-	-		
00+960	10.0	-	0.98	-	16.25	0.13	16.25	-	-	0.13	-	-	-		
00+970	10.0	-	1.11	-	5.45	0.20	5.45	-	-	0.20	-	-	-		
00+980	10.0	1	3.19	-	16.50	0.20	16.50	-	-	0.20	-	-	-		
01+000	20.0	-	0.81	-	40.00	-	40.00	-	-	-	-	-	-		
TOTAL		2			663.66	506.71	663.66	-	-	506.71	-	-	-		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 8

Cunetas

CUNETAS								
PROYECTO:		"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"						
UBICACIÓN:		IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI				00+000	al	01+000
TRAMO:		SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO						
PRO	DIST	UBICACIÓN		INCIDENCIA %	DISTANCIA TOTAL (m)	CUNETAS		
		IZQUIERDA	DERECHA			TIERRA SUELTA	ROCA SUELTA	ROCA FIJA
00+000	-	-	-	-	-	-	-	-
00+015	15	-	-	-	-	-	-	-
00+020	5	-	-	-	-	-	-	-
00+040	20	-	-	-	-	-	-	-
00+050	10	1	-	100	10.00	-	-	-
00+060	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+080	20	-	-	-	-	-	-	-
00+100	20	-	-	-	-	-	-	-
00+110	10	-	-	-	-	-	-	-
00+120	10	-	-	-	-	-	-	-
00+140	20	-	-	-	-	-	-	-
00+150	10	-	-	-	-	-	-	-
00+160	10	-	-	-	-	-	-	-
00+170	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+180	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+190	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+200	10	-	-	-	-	-	-	-
00+220	20	1	1	100	40.00	-	-	-
00+225	5	1	1	100	10.00	-	-	-
00+230	5	1	1	100	10.00	-	-	-
00+240	10	-	-	-	-	-	-	-
00+260	20	-	-	-	-	-	-	-
00+280	20	-	-	-	-	-	-	-
00+290	10	-	-	-	-	-	-	-
00+300	10	-	-	-	-	-	-	-
00+310	10	-	-	-	-	-	-	-
00+320	10	-	-	-	-	-	-	-
00+340	20	1	-	100	20.00	-	-	-
00+360	20	-	-	-	-	-	-	-
00+375	15	-	-	-	-	-	-	-
00+380	5	-	-	-	-	-	-	-
00+400	20	-	-	-	-	-	-	-
00+415	15	-	-	-	-	-	-	-
00+420	5	-	1	100	5.00	-	-	-
00+440	20	-	-	-	-	-	-	-
00+460	20	-	1	100	20.00	-	-	-
00+465	5	-	1	100	5.00	-	-	-
00+480	15	-	-	-	-	-	-	-
00+500	20	-	-	-	-	-	-	-
00+510	10	-	-	-	-	-	-	-
00+520	10	-	-	-	-	-	-	-
00+530	10	-	-	-	-	-	-	-
00+540	10	-	-	-	-	-	-	-
00+560	20	-	-	-	-	-	-	-
00+570	10	-	-	-	-	-	-	-
00+580	10	1	1	100	20.00	-	-	-
00+600	20	-	1	100	20.00	-	-	-
00+620	20	-	-	-	-	-	-	-
00+640	20	1	-	100	20.00	-	-	-
00+660	20	-	1	100	20.00	-	-	-
00+680	20	-	1	100	20.00	-	-	-
00+690	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+700	10	-	-	-	-	-	-	-
00+710	10	-	-	-	-	-	-	-
00+720	10	-	-	-	-	-	-	-
00+740	20	-	-	-	-	-	-	-
00+750	10	-	-	-	-	-	-	-
00+760	10	-	-	-	-	-	-	-
00+770	10	-	-	-	-	-	-	-
00+780	10	-	-	-	-	-	-	-
00+800	20	-	-	-	-	-	-	-
00+820	20	-	-	-	-	-	-	-
00+840	20	-	-	-	-	-	-	-
00+850	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+860	10	-	-	-	-	-	-	-
00+880	20	-	-	-	-	-	-	-
00+900	20	-	-	-	-	-	-	-
00+920	20	-	-	-	-	-	-	-
00+930	10	-	1	100	10.00	-	-	-
00+940	10	-	-	-	-	-	-	-
00+950	10	-	-	-	-	-	-	-
00+960	10	-	-	-	-	-	-	-
00+970	10	-	-	-	-	-	-	-
00+980	10	-	1	100	10.00	-	-	-
01+000	20	-	1	100	20.00	-	-	-
TOTAL					320.00	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

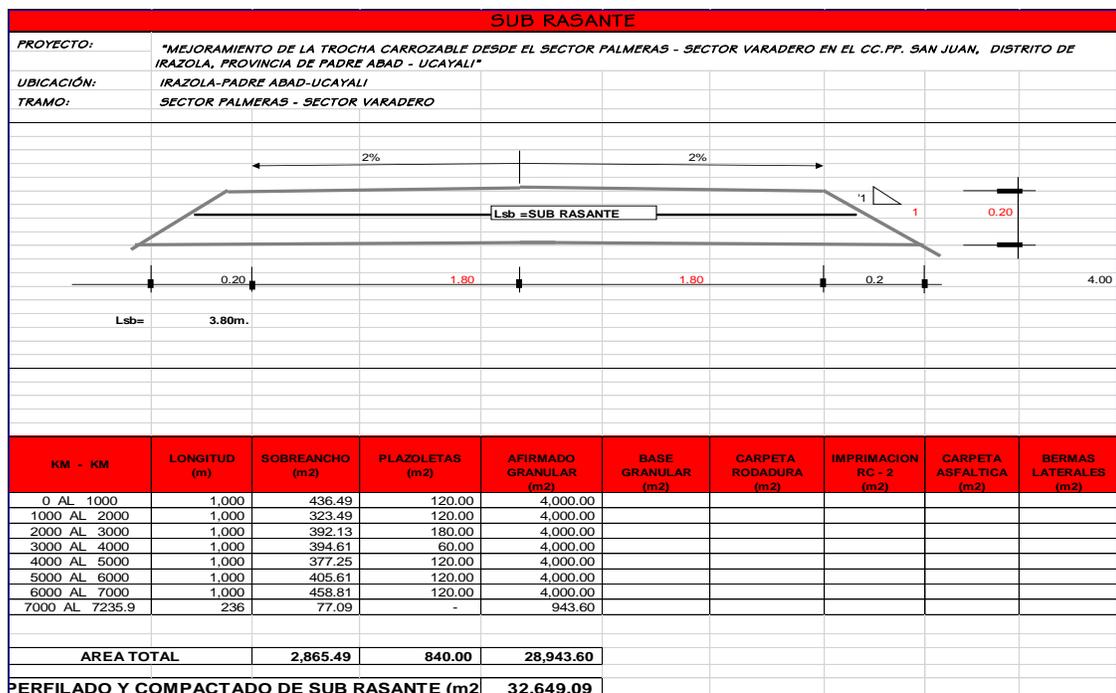
Cuadro N° 9

Sobreanchos

SOBREANCHOS								
PROYECTO:		"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"						
UBICACIÓN:		IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI		00+000		al		07+235
TRAMO:		SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO						
UBICACIÓN				LONGITUD				AREA
KM	KM	N°	ALINEA	RADIO (m)	TRANSICION (m)	CURVA (m)	S/ANCHO (m)	PARCIAL (m2)
0 + 014.063	0 + 021.838	1	I	20.00		7.775	1.00	7.78
0 + 043.784	0 + 054.551	2	I	20.00		10.867	1.00	10.87
0 + 101.501	0 + 101.501	3	D	25.00		17.436	1.00	17.44
0 + 134.713	0 + 144.068	4	I	15.00		9.355	1.00	9.36
0 + 150.719	0 + 200.822	5	D	50.00		50.103	1.00	50.10
0 + 219.104	0 + 219.104	6	I	10.00		11.726	1.00	11.73
0 + 252.491	0 + 262.822	7	D	25.00		10.331	1.00	10.33
0 + 282.362	0 + 320.945	8	I	45.00		38.583	1.00	38.58
0 + 369.563	0 + 382.399	9	D	25.00		12.837	1.00	12.84
0 + 393.551	0 + 397.837	10	I	25.00		4.286	1.00	4.29
0 + 411.165	0 + 423.171	11	D	20.00		12.006	1.00	12.01
0 + 458.817	0 + 471.727	12	D	35.00		12.910	1.00	12.91
0 + 506.448	0 + 535.921	13	D	35.00		29.473	1.00	29.47
0 + 533.437	0 + 574.385	14	I	35.00		20.948	1.00	20.95
0 + 593.836	0 + 600.239	15	I	25.00		6.403	1.00	6.40
0 + 613.830	0 + 629.576	16	I	25.00		15.746	1.00	15.75
0 + 637.370	0 + 645.686	17	D	25.00		8.316	1.00	8.32
0 + 676.344	0 + 706.932	18	D	35.00		30.587	1.00	30.59
0 + 747.081	0 + 783.527	19	I	30.00		36.445	1.00	36.45
0 + 790.645	0 + 796.693	20	I	15.00		6.048	1.00	6.05
0 + 810.844	0 + 815.241	21	D	50.00		4.397	1.00	4.40
0 + 832.953	0 + 854.619	22	I	25.00		21.665	1.00	21.67
0 + 883.922	0 + 887.934	23	D	25.00		4.012	1.00	4.01
0 + 923.498	0 + 977.735	24	D	40.00		54.237	1.00	54.24
								436.49
1 + 044.553	1 + 070.112	25	I	25.00		25.559	1.00	25.56
1 + 143.374	1 + 148.926	26	D	15.00		5.552	1.00	5.55
1 + 158.762	1 + 167.401	27	I	15.00		8.639	1.00	8.64
1 + 194.876	1 + 211.932	28	D	25.00		17.057	1.00	17.06
1 + 227.126	1 + 235.203	29	I	25.00		8.077	1.00	8.08
1 + 245.711	1 + 288.889	30	D	70.00		43.178	0.90	38.86
1 + 302.075	1 + 310.914	31	I	15.00		8.839	1.00	8.84
1 + 348.031	1 + 363.657	32	D	50.00		15.626	1.00	15.63
1 + 377.055	1 + 389.228	33	I	15.00		12.173	1.00	12.17
1 + 419.800	1 + 424.067	34	D	15.00		4.267	1.00	4.27
1 + 456.107	1 + 472.349	35	D	15.00		16.242	1.00	16.24
1 + 490.757	1 + 496.764	36	I	15.00		6.007	1.00	6.01
1 + 509.981	1 + 519.554	37	D	25.00		9.573	1.00	9.57
1 + 538.041	1 + 548.732	38	D	15.00		10.691	1.00	10.69
1 + 601.811	1 + 611.541	39	D	25.00		9.730	1.00	9.73
1 + 680.706	1 + 689.560	40	I	25.00		8.854	1.00	8.85
1 + 722.211	1 + 738.663	41	I	50.00		16.452	1.00	16.45
1 + 780.642	1 + 801.668	42	I	50.00		21.026	1.00	21.03
1 + 836.898	1 + 855.444	43	I	25.00		18.545	1.00	18.55
1 + 876.080	1 + 900.148	44	I	50.00		24.069	1.00	24.07
1 + 916.211	1 + 953.866	45	D	50.00		37.655	1.00	37.66
								323.49

Fuente: Elaboración Propia

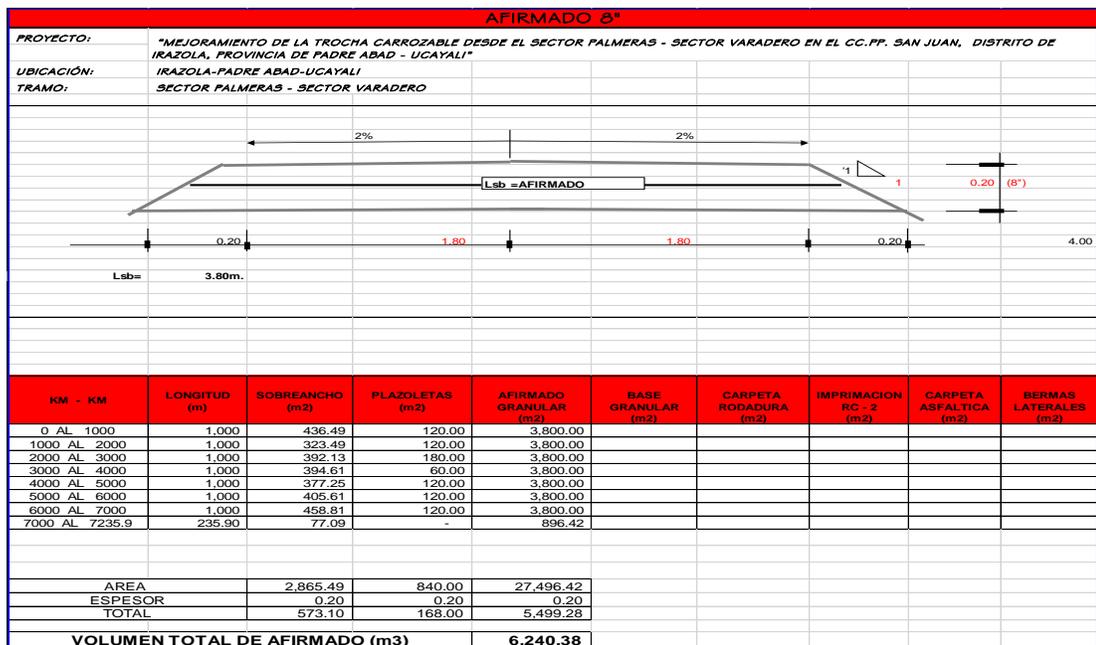
Cuadro N° 10
Sub Rasante



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 11

Afirmado



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 12

Obras de Arte

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE				
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"			
UBICACIÓN:	IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI	00+000	al	07+235.90
TRAMO:	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO			
RESUMEN DE METRADOS DE ALCANTARILLAS				
ITEM	OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	LONGITUD	DIAMETRO pulg
01	ALCANTARILLA	05+835		36.00
02	ALCANTARILLA	05+995		36.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 13

Resumen de Metrado Alcantarillas

METRADO DE ALCANTARILLAS								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"							
UBICACIÓN:	IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI							
TRAMO:	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO							
RESUMEN DE METRADOS DE ALCANTARILLAS								
CUADRO DE ALCANTARILLAS								
PROGRESIVA	DESCRIPCION	L (m)	R (m)	R' (m)	W (m)			
03+320.00	ALCANTARILLA MTC Ø 36"	4.83	0.35	0.45	0.75			
05+040.00	ALCANTARILLA MTC Ø 36"	4.19	0.35	0.43	0.75			
ITEM	DESCRIPCION	UND.	N°	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
				L	b	h		
07.00.00	ALCANTARILLAS							
07.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2						57.14
07.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2						57.14
07.03.00	DESIVIO PROVISIONAL DE QUEBRADA	m3						5.76
07.04.00	EXCAVACION MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3						43.86
07.05.00	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3						18.85
07.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3						34.50
07.07.00	CONCRETO EN ALCANTARILLAS f _c =210 kg/cm ²	m3						16.15
07.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2						110.25
07.09.00	ACERO EN ALCANTARILLA f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	Kg.						140.04
07.10.00	ALCANTARILLA TMC Ø = 36" CLASE 12	ml.						9.02
07.11.00	ENBOQUILLADO DE PIEDRA	m ²						7.62
07.12.00	CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC	m ²						12.03

Resumen de Metrado Alcantarillas

METRADO DE ALCANTARILLAS								
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"							
UBICACIÓN:	IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI							
TRAMO:	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO							
ALCANTARILLA : PROGRESIVA 5+835.00								
DATOS:	ALCANTARILLA Ø 36" D=0.9m LONGITUD ALCANT. L=4.83m B=1.65m ,B'=1.65m h=1m ,h'=1.1m E=0.2m ,e=0.3m ,Z=0.2m X=0.2m Y=0.1m R=0.35m ,R'=0.4466m v=0.6m ,v'=0.6m							
ITEM	DESCRIPCION	UND.	Nº	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				Largo L	Ancho b	Alto h		
07.00.00	ALCANTARILLA DE Ø 36" L=4.83m							
07.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1	6.93	4.05		28.07	28.07
07.02.00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2	1	6.93	4.05		28.07	28.07
07.03.00	DESIVIO PROVICIONAL DE QUEBRADA	m3		Volumen=	3.02		3.02	3.02
07.04.00	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON MAQ. EN MATERIAL SUELTO	m3						22.00
	CUERPO ALCANTARILLAS DE Ø 36" (Ancho promedio=1.50m)		1	4.33	1.50	1.55	10.07	
	CABEZAL DE TOMA ALCANTARILLA Ø36"		1	Area =	5.53	1.05	5.80	
	CABEZAL DE SALIDA ALCANTARILLA Ø 36"		1	Area =	5.53	1.11	6.12	
07.05.00	RELLENO Y COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MAT. PROPIO	m3						10.18
	EN ALCANTARILLAS Ø36" (Coef. De compactacion=0.80)		1	4.33	1.50	1.25	10.18	
07.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3						16.70
	EN ALCANTARILLAS Y CABEZALES (Coef. De esponjamiento=20%)			Volumen=	13.92		16.70	
07.07.00	CONCRETO EN ALCANTARILLAS f'c=210 kg/cm2	m3						7.91
	CABEZAL DE INGRESO						3.85	
	CIMIENITOS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	1.07		1.07	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	2.33		2.33	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	0.46		0.46	
	CABEZAL DE SALIDA						4.05	
	CIMIENITOS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	1.07		1.07	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	2.48		2.48	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	0.50		0.50	
07.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2						53.87
	CABEZAL DE INGRESO						26.12	
	CIMIENITOS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	2.05		2.05	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	19.11		19.11	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	4.96		4.96	
	CABEZAL DE SALIDA						27.75	
	CIMIENITOS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	2.05		2.05	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	20.43		20.43	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	5.27		5.27	
07.09.00	ACERO EN ALCANTARILLA fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 Ver Sustento de Metrado - Acero	Kg.					67.96	67.96
07.10.00	ALCANTARILLA TMC Ø = 38" CLASE 12	ml.	1	4.83			4.83	4.83
07.11.00	ENBOQUILLADO DE PIEDRA	m²						3.81
	ENTRADA A ALCANTARILLA		1	1.16	1.65		1.91	
	SALIDA DE ALCANTARILLA		1	1.16	1.65		1.91	
07.12.00	CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC							6.50
	CAMA DE APOYO	m²	1	4.33	1.5		6.495	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 15

Sustento de Metrado Concreto-Encofrado-Acero

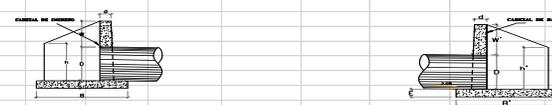
SUSTENTO DE METRADO CONCRETO-ENCOFRADO-ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"

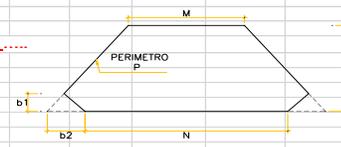
UBICACIÓN: IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI

TRAMO: SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO

ALCANTARILLA : PROGRESIVA 5+835.00

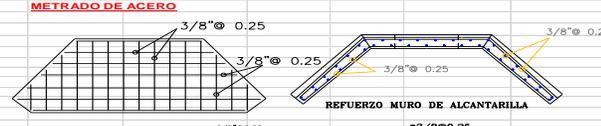
1.-CIMIENTO.....



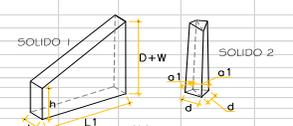
DATOS:

ALCANTARILLA Ø 36"	D=0.9m	M=2.1m, M'=2.1m
LONGITUD ALCANT.	L=4.83m	N=3.5m, N'=3.5m
B=1.65m, B'=1.65m		A1=1.85m, A1'=1.85m
h=1m, h'=1.1m		A2=1.6m, A2'=1.6m
B1=0.2m, e1=0.3m, Z=0.2m		L1=1.4m, L1'=1.4m
W=0.65m		L2=1.4m, L2'=1.4m
		b1=0.35m, b1'=0.35m
		b2=0.55m, b2'=0.55m

METRADO DE ACERO



2.-MURO ALAS.....



SOLIDO 1

$$V = \left(\frac{H + (D+W)}{2} \right) * L1 * d * (2...veces)$$

$$A = \left(\frac{h + (D+W)}{2} \right) * L1 * (4...veces) + d * h * (2...veces)$$

CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
1.067	1.067	2.134

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
2.0534	2.0534	4.1068

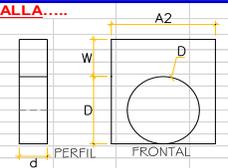
SOLIDO 2

$$V = d * a1 * (D+W) * (2...veces)$$

$$A = a1 * (W + D) * (4...veces)$$

CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
0.923	0.923	1.846

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
7.640	6.240	13.880



3.-MURO PANTALLA.....

$$V = \left[A2 * (W + D) - \frac{\pi * D^2}{4} \right] * d$$

$$A = A2 * (W + D) * 2$$

CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
0.4610	0.4996	0.9606

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
4.960	5.2691	10.2291

DESCRIPCION	# DE VECES	N° DE ELEMENTOS.	LONG. EMPALME	LONGITUD PROMEDIO	DIAMETRO ACERO	LOGITUD TOTAL
CIMENTACION						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	1.00	7.00		3.35	3/8"	23.45
VERTICAL	1.00	13.00		1.65	3/8"	21.45
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	1.00	7.00		3.35	3/8"	23.45
VERTICAL	1.00	13.00		1.65	3/8"	21.45
MURO PANTALLA						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	2.00	6.20		1.79	3/8"	14.75
VERTICAL	2.00	6.40		1.15	3/8"	14.75
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	2.00	6.59		1.29	3/8"	16.98
VERTICAL	2.00	6.40		1.25	3/8"	15.99
MURO ALAS						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	4.00	5.00		1.40	3/8"	28.00
VERTICAL	4.00	6.00		1.20	3/8"	30.60
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	4.00	5.00		1.40	3/8"	28.00
VERTICAL	4.00	6.00		1.37	3/8"	32.96
PESO EN KILOGRAMO POR METRO LINEAL						0.25
PESO TOTAL EN KILOGRAMOS.....						67.96

Metrado de Alcantarillas

METRADO DE ALCANTARILLAS								
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"								
UBICACIÓN: IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI								
TRAMO: SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO								
ALCANTARILLA : PROGRESIVA 05+995.00								
<p>DATOS: ALCANTARILLA Ø 36" D=0.9m LONGITUD ALCANT. L=4.19m B=1.65m ,B'=1.65m h=1m ,h=1.1m E=0.2m ,e=0.3m ,Z=0.2m X=0.2m Y=0.2m R=0.35m ,R'=0.4338m v=0.2m ,v=0.2m</p>								
<p>M=2.1m ,M'=2.1m N=3.5m ,N'=3.5m A1=1.85m ,A1'=1.85m A2=1.6m ,A2'=1.6m L1=1.4m ,L1'=1.4m L2=1.4m ,L2'=1.4m b1=0.35m ,b1'=0.35m b2=0.6m ,b2'=0.6m d=0.25m ,d=0.25m</p>								
ITEM	DESCRIPCION	UND.	N°	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
				L	b	h		
07.00.00	ALCANTARILLA DE Ø 36" L=4.19m							
07.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2.	1	7.09	4.10		29.07	29.07
07.02.00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	m2.	1	7.09	4.10		29.07	29.07
07.03.00	DESVIO PROVISIONAL DE QUEBRADA	m3.		Volumen=	2.74		2.74	2.74
07.04.00	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON MAQ. EN MATERIAL SUELTO	m3.						21.87
	CUERPO ALCANTARILLAS DE Ø 36" (Ancho promedio=1.50m)		1	3.69	1.50	1.65	9.13	
	CABEZAL DE TOMA ALCANTARILLA Ø36"		1	Area =	5.61	1.11	6.23	
	CABEZAL DE SALIDA ALCANTARILLA Ø 36"		1	Area =	5.61	1.16	6.51	
07.05.00	RELLENO Y COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MAT. PROPIO	m3.						8.67
	EN ALCANTARILLAS Ø36" (Coef. De compactacion=0.80)		1	3.69	1.50	1.25	8.67	
07.06.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3.						17.80
	EN ALCANTARILLAS Y CABEZALES (Coef. De esponjamiento=20%)			Volumen=	14.83		17.80	
07.07.00	CONCRETO EN ALCANTARILLAS f'c=210 kg/cm2	m3.						8.24
	CABEZAL DE INGRESO						4.03	
	CIMENTOS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	1.08		1.08	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	2.45		2.45	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	0.50		0.50	
	CABEZAL DE SALIDA						4.21	
	CIMENTOS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	1.08		1.08	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	2.60		2.60	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Concreto)		1	Volumen=	0.53		0.53	
07.08.00	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	m2.						56.38
	CABEZAL DE INGRESO						27.46	
	CIMENTOS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	2.05		2.05	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	20.13		20.13	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	5.28		5.28	
	CABEZAL DE SALIDA						28.92	
	CIMENTOS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	2.05		2.05	
	MURO ALAS (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	21.31		21.31	
	MURO PANTALLA (Ver Sustento de Metrado - Encofrado)		1	Area =	5.55		5.55	
07.09.00	ACERO EN ALCANTARILLA fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	Kg.						72.09
	Ver Sustento de Metrado - Acero						72.09	
07.10.00	ALCANTARILLA TMC Ø = 36" CLASE 12	ml.	1	4.19			4.19	4.19
07.11.00	ENBOQUILLADO DE PIEDRA	m²						3.81
	ENTRADA A ALCANTARILLA		1	1.16	1.65		1.91	
	SALIDA DE ALCANTARILLA		1	1.16	1.65		1.91	
07.12.00	CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC							5.54
	CAMA DE APOYO	m²	1	3.69	1.5		5.535	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 17

Sustento de Metrado Concreto-Encofrado-Acero

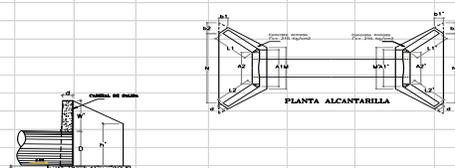
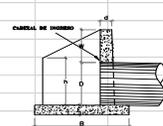
SUSTENTO DE METRADO CONCRETO-ENCOFRADO-ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"

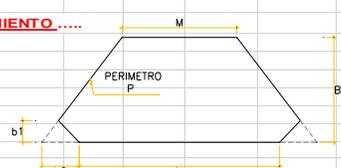
UBICACIÓN: IRAZOLA-PADRE ABAD-UCAYALI

TRAMO: SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO

ALCANTARILLA : PROGRESIVA 05+995.00

1.-CIMIENTO



DATOS:

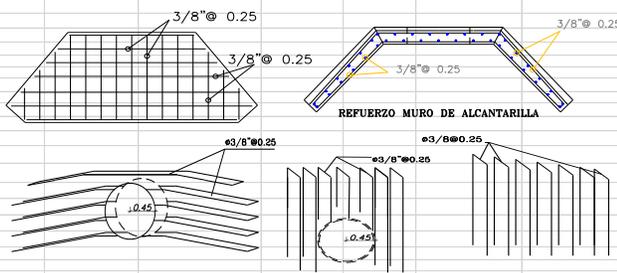
ALCANTARILLA Ø 36" D=0.9m	M=2.1m, M'=2.1m
LONGITUD ALCANT. L=4.19m	N=3.5m, N'=3.5m
B=1.65m, B'=1.65m	A1=1.85m, A1'=1.85m
h=1m, h'=1.1m	A2=1.6m, A2'=1.6m
E=0.2m, e=0.3m, Z=0.2m	L1=1.4m, L1'=1.4m
W=0.75m	L2=1.4m, L2'=1.4m
	b1=0.35m, b1'=0.35m
	b2=0.6m, b2'=0.6m

$$V = \left[B * \left(\frac{N + M}{2} \right) - b1 * b2 \right] * E \quad A = P * E$$

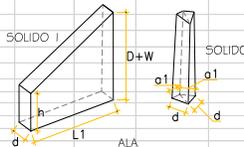
CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
1.08	1.98	2.16

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
2.0534	2.0534	4.1068

METRADO DE ACERO



2.-MURO ALAS



$$V = \left(\frac{H + (D + W)}{2} \right) * L1 * d * (2...veces)$$

$$A = \left[\frac{h + (D + W)}{2} \right] * L1 * (4...veces) + d * h * (2...veces)$$

CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
0.9275	0.9918	1.9193

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
7.9200	6.4846	16.4046

SOLIDO 2

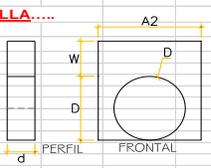
$$V = d * a1 * (D + W) * (2...veces) \quad A = a1 * (W + D) * (4...veces)$$

CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
1.5263	1.6038	3.1300

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
12.2100	12.8301	25.0401

DESCRIPCION	# DE VECES	N° DE ELEMENTOS	LONG. EMPALME	LONGITUD PROMEDIO	DIAMETRO ACERO	LONGITUD TOTAL
CIMENTACION						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	1.00	7.00		3.40	3/8"	23.80
VERTICAL	1.00	14.00		1.65	3/8"	23.10
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	1.00	7.00		3.40	3/8"	23.80
VERTICAL	1.00	14.00		1.65	3/8"	23.10
MURO PANTALLA						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	2.00	6.60		1.21	3/8"	16.03
VERTICAL	2.00	6.40		1.25	3/8"	16.03
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	2.00	6.94		1.30	3/8"	17.97
VERTICAL	2.00	6.40		1.34	3/8"	17.10
MURO ALAS						
CABEZAL INGRESO						
HORIZONTAL	4.00	5.00		1.40	3/8"	28.00
VERTICAL	4.00	6.00		1.33	3/8"	31.80
CABEZAL SALIDA						
HORIZONTAL	4.00	6.00		1.40	3/8"	33.60
VERTICAL	4.00	6.00		1.42	3/8"	34.01
PESO EN KILOGRAMO POR METRO LINEAL						0.25
PESO TOTAL EN KILOGRAMOS.....						72.09

3.-MURO PANTALLA.....



$$V = \left[A2 * (W + D) - \frac{\pi * D^2}{4} \right] * d \quad A = A2 * (W + D) * 2$$

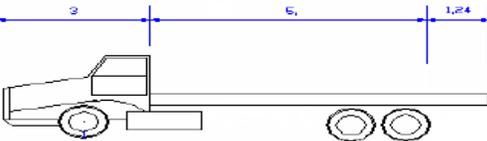
CONCRETO (m³)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
0.5010	0.5345	1.0354

ENCOFRADO (m²)		
CABEZAL INGRESO	CABEZAL SALIDA	TOTAL
5.2800	5.5482	10.8282

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 18

Movilización y Desmovilización de Equipo y Maquinarias

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIAS						
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI					
UBICACIÓN	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI					
TRAMO	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO					
RELACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS						
UNIDAD	DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA	PESO EN KG	OBSERVACIÓN			
1.00	CAMION CISTERNA DE 122 HP 4X2 1,500 gl (AGUA)	13,000	(3)			
3.00	CAMION VOLQUETE DE 370 HP 6X4 DOBLE CORONA DE 15m3	26,000	(3)			
1.00	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110 HP 1.7 m3	11,500	(2)			
1.00	MOTONIVELADORA DE 140 HP	11,520	(2)			
1.00	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 125 HP 10 Ton.	7,300	(2)			
2.00	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	160	(1)			
1.00	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	2,200	(1)			
1.00	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	30	(1)			
1.00	MOTOBOMBA 10 HP 4"	40	(1)			
1.00	ZARANDA MECANICA	250	(1)			
NOTA:	(1) EQUIPO TRANSPORTADO EN VOLQUETES (2) EQUIPO TRANSPORTADO EN CAMIÓN PLATAFORMA (3) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO O REMOLCADO					
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO						
N° Viajes	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			SUB TOTAL	
		PESO KG	TIEMPO VIAJE HRS	COSTO ALQUILER HM		
3.00	CAMION PLATAFORMA 6x4 300 HP 22 TON - CAMA BAJA	0.00	2.74	280.00	S/ 2,301.60	
TOTAL KM						
	MOV Y DESM/ INCLUIDO FALSO FLETE (5%)				S/ 4,833.36	
Cotización promedio de maquinarias marzo del 2012						
CAM A ALTA PARA TRANSPORTE DE MAQUINARIA PESADA (PBM: 15-22 TON)						
						
Intervalo de Capacidad : (15-22 Ton)						
CÁLCULO DE HORAS DE VIAJE CAMIÓN PLATAFORMA 6x4 300HP DE 22 TON				Distancia	Velocidad	TOTAL
				KM	KM/HR	Tiempo
Aguaytía				30.00	20.00	1.50
San Juan				4.80	20.00	0.24
Obra						1.00
Tiempo de carga y descarga						2.74
Consideraciones:						
Se considera el traslado de la maquinaria desde la ciudad de Aguaytía						
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO						
UNIDAD	VEHÍCULO	COSTO EN SOLES			SUB TOTAL	
		TIEMPO DE VIAJE		ALQ / HOR		
		IDA (25 k/h)	VUELTA (25 k/h)			
1.00	CAMION CISTERNA DE 122 HP 4X2 1,500 gl (AGUA)	1.20	1.20	100.00	S/ 240.00	
3.00	CAMION VOLQUETE DE 370 HP 6X4 DOBLE CORONA DE 15m3	1.20	1.20	120.00	S/ 864.00	
1.00	CAMIONETA PICK UP CABINA DOBLE 4x4	1.20	1.20	120.00	S/ 288.00	
					S/ 1,392.00	
Consideraciones:						
Los equipos transportados en volquetes se tomara en cuenta los tres volquetes mencionados en al cuadro anterior desde la ciudad de Ag						
RESUMEN						
1.0 EQUIPO TRANSPORTADO					S/ 4,833.36	
2.0 EQUIPO AUTOTRANSPORTADO					S/ 1,392.00	
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION					S/ 6,225.36	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 19

Calculo del Flete Terrestre

CALCULO DE FLETE TERRESTRE					
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI				
UBICACIÓN :	UCAYALI - PADRE ABAD- IRAZOLA				
	ACCESO A LA OBRA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO		
	TERRESTRE	34.8	1.392		horas
	1.- PESO				
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	PESO UNITARIO (KG)	PESO TOTAL
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	34.3800	1.0000	34.3800
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	22.5600	1.0000	22.5600
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	50.5200	1.0000	50.5200
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	1.5000	1.0000	1.5000
0202170001	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	0.9000	1.0000	0.9000
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	152.7600	1.0000	152.7600
0209010048	ALCANTARILLA METALICA TMC Ø 36" CLASE 12	m	9.4700	59.3000	561.5710
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	0.3000	5.0000	1.5000
0213520001	ASFALTO PARA JUNTAS	gal	24.7900	5.0000	123.9500
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	1,700.6300	42.5000	72,276.7750
0229030101	CAL HIDRATADA DE 25 Kg	bls	3.5100	25.0000	87.7500
0229200012	THINNER	gal	3.7000	5.0000	18.5000
0239020071	COLA SINTETICA	gal	0.4000	5.0000	2.0000
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	145.4100	0.5000	72.7050
0243040005	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	1,851.1700	0.5000	925.5850
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2.3200	5.0000	11.6000
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.5000	5.0000	2.5000
0254060037	BASE SICROMATO	gal	0.5000	5.0000	2.5000
0254450073	PINTURA FOSFORECENTE	gal	1.3800	5.0000	6.9000
0261000013	PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO DE 4' x 8' e=1/32"	pl	0.6000	30.0000	18.0000
0265220017	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE Ø 2"	m	5.5000	5.0000	27.5000
	VARIOS	kg	1,000.0000	1.0000	1,000.0000
				PESO TOTAL	75,401.96
	2.- VOLUMEN				
CODIGO	DESCRIPCION	UND	CANT.	VOLUMEN UNIT. M (KG)	VOLUMEN TOTAL
0209010048	ALCANTARILLA METALICA TMC Ø 36" CLASE 12	m	9.47	59.30	561.57
				PESO TOTAL	561.57
	FLETE TERRESTRE AGUAYTIA - OBRA				
	Unidad de Transporte			Camión	
	Capacidad de la unidad de transporte			15,000.00 kg	
	Costo Unitario de Transporte			0.01	
	Costo de Transporte por viaje			167.04	
	N° de viajes			6.00 Viajes	
	COSTO FLETE TERRESTRE (ida)			S/. 1,002.24	
	COSTO FLETE TERRESTRE			S/. 2,004.48	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 20

Calculo de la Distancia de Cantera de Agregado

CALCULO DE LA DISTANCIA DE CANTERA DE AGREGADO			
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
UBICACIÓN :	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
TRAMO :	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA		
META FISICA :	7,235.90 m.		

Cantera San Alejandro (1.00 km.)				
	Acopio	Inicio SECTOR PALMERAS		Fin SECTOR VARADERO
	26.80 km	1.00 km	7.24 km	
	Sector Palmeras-San Juan Bautista: 4.8 km.		D= 26.8000 km.	
	San Juan Bautista-San Alejandro: 21.0 km.			
	San Alejandro-Cantera: 1.0 km.			

Partida:	TRANSPORTE DE HORMIGON		
Unidad:	m ³ /día		
Rendimiento:	49	m ³ /día	
DATOS GENERALES			
Velocidad Cargado			40.00 km/h
Velocidad Descargado			50.00 km/h
Tiempo de Viaje Cargado	Tc		1.50 x D min
Tiempo de Viaje descargado	Td		1.20 x D min
Tiempo de Carguío al Volquete	Tcv		2.61 min
Tiempo de Descarga del Volquete	Tdv		2.00 min
DATOS DEL VOLQUETE			
Capacidad del Volquete	(a)		10.00 m ³
Numero de Volquetes	N		1.00 Volquete
DISTANCIA DE TRANSPORTE (D)			
26.80 km			
DETERMINACION DEL NUMERO DE CICLOS POR DIA			
Tiempo útil de 8 horas	90%	(b)	432.00 min
Duracion de un ciclo		Tcv + Tdv + (Tc + Td) x D	4.61 + 2.7 x D min
Duracion de un ciclo para D = 26.8 km	(c)		76.97 min
Numero de Ciclos por dia	(d) = (b) / (c)		5.6 ciclos
DETERMINACION DEL RENDIMIENTO			
Rendimiento por Volquete	(a) x (d)		56.00 m ³
Rendimiento Total Diario	Rendimiento por Volquete x N		56.00 m ³ /día
Rendimiento del Cargador (Ver tablas de rendimiento)			810.00 m ³ /día
Porcentaje de Eficiencia	Rendimiento total diario / Rendimiento del cargador		6.9%
Esponjamiento del material			15.0%
Rendimiento Efectivo Diario	Rendimiento total diario / Esponjamiento		49 m³/día

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 21

Calculo de la Distancia de Cantera de Material de Liga

CALCULO DE LA DISTANCIA DE CANTERA DE MATERIAL DE LIGA			
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
UBICACIÓN :	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
TRAMO :	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA		
META FISICA :	7,235.90 m.		
Partida:	TRANSPORTE DE HORMIGON		
Unidad:	m ³ /día		
Rendimiento:	49 m ³ /día		
DATOS GENERALES			
Velocidad Cargado			40.00 km/h
Velocidad Descargado			50.00 km/h
Tiempo de Viaje Cargado	T _c		1.50 x D min
Tiempo de Viaje descargado	T _d		1.20 x D min
Tiempo de Carguío al Volquete	T _{cv}		2.61 min
Tiempo de Descarga del Volquete	T _{dv}		2.00 min
DATOS DEL VOLQUETE			
Capacidad del Volquete	(a)		10.00 m ³
Numero de Volquetes	N		1.00 Volquete
DISTANCIA DE TRANSPORTE (D)			
D = 26.80 km			
DETERMINACION DEL NUMERO DE CICLOS POR DIA			
Tiempo útil	de 8 horas	90%	(b)
			432.00 min
Duracion de un ciclo			T _{cv} + T _{dv} + (T _c + T _d) x D
			4.61 + 2.7 x D min
Duracion de un ciclo para D = 26.8 km	(c)		76.97 min
Numero de Ciclos por dia	(d) = (b) / (c)		5.6 ciclos
DETERMINACION DEL RENDIMIENTO			
Rendimiento por Volquete	(a) x (d)		56.00 m ³
Rendimiento Total Diario	Rendimiento por Volquete x N		56.00 m ³ /día
Rendimiento del Cargador (Ver tablas de rendimiento)			810.00 m ³ /día
Porcentaje de Eficiencia	Rendimiento total diario / Rendimiento del cargador		6.9%
Esponjamiento del material			15.0%
Rendimiento Efectivo Diario	Rendimiento total diario / Esponjamiento		49 m³/día

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 22

Calculo de la Distancia Media de Fuentes de Agua

CALCULO DE LA DISTANCIA MEDIA DE FUENTES DE AGUA			
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
UBICACIÓN	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI		
TRAMO	SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN BAUTISTA		
META FISICA	7,235.90 m.		
Partida:	TRANSPORTE DE AGUA		
Unidad:	m3/día		
Rendimiento:	36 m3/día		
DATOS GENERALES			
Velocidad Cargado			30.00 km/h
Velocidad Descargado			40.00 km/h
Tiempo de Viaje Cargado	Tc		2.00 x D min
Tiempo de Viaje descargado	Td		1.50 x D min
Tiempo de llenado	Tcv		10.00 min
Tiempo de vaciado y maniobras	Tdv		25.00 min
DATOS DE CISTERNA			
Capacidad del Camion Cisterna	(a)	1500 Gln	5.68 m3
Numero de cisternas	N		1.00 Cisterna
DISTANCIA DE TRANSPORTE (D)			
DETERMINACION DEL NUMERO DE CICLOS POR DIA			
Tiempo útil	de 8 horas	90%	(b)
			432.00 min
Duracion de un ciclo			$T_{cv} + T_{dv} + (T_c + T_d) \times D$
			35 + 3.5 x D min
Duracion de un ciclo para D = 9.41795 km	(c)		67.96 min
Numero de Ciclos por dia	(d) = (b) / (c)		6.36 ciclos
DETERMINACION DEL RENDIMIENTO			
Rendimiento por Camion Cisterna	(a) x (d)		36.00 m3
Rendimiento Total Diario	Rendimiento por Cisterna x N		36.00 m3/día
Rendimiento Efectivo Diario	Rendimiento total diario		36 m3/día

7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 23
Desagregado de Gastos Generales

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES							
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI						
					COSTO DIRECTO:	S/. 855,504.84	
					PLAZO DE EJECUCION:	90 DC	
N°	DESCRIPCION	UND	INCID	PRECIO	PARCIAL	TOTAL	
1.00 SUELDOS Y SALARIOS							
ITEM	CARGO		INC	TIEMPO	COSTO	TOTAL	
1.01	Sueldo de Ingeniero Residente*	MES	1.00	3.50	#####	21,000.00	
1.02	Sueldo de Ingeniero Asistente	MES	1.00	3.00	#####	12,000.00	
1.03	Sueldo de Almacenero	MES	1.00	3.00	#####	6,000.00	
1.04	Sueldo de Guardián	MES	2.00	3.00	#####	9,000.00	
1.05	Chofer, Apoyo Técnico Administrativo	MES	1.00	3.00	#####	5,400.00	
					TOTAL	S/.	53,400.00
	*Se considera 1/2 mes adicional para la liquidacion de la obra						
2.00 GASTOS DE OFICINA Y SERVICIOS							
ITEM	DESCRIPCION		INC	CANTIDAD	COSTO	TOTAL	
2.01	Documentación CONSUCODE	EST	1.00	1.00	500.00	500.00	
2.02	Alquiler de Movilidad Permanente en obra	MES	1.00	3.00	5,400.00	16,200.00	
2.03	Fotografía y Copias	EST	1.00	1.00	500.00	500.00	
2.04	Gastos de Liquidación de Obra (insumos)	EST	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00	
2.05	Planos de Replanteo	EST	1.00	1.00	1,702.41	1,702.41	
2.06	Vestuario	EST	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
					TOTAL		23,902.41
3.00 GASTOS DE CONTROL DE CALIDAD							
ITEM	DESCRIPCION		INC	Cantidad	COSTO	TOTAL	
3.01	Gastos en diseño de mezclas		1.00	1.00	798.07	798.07	
3.02	Gastos determinación proctor modificado		1.00	7.00	200.00	1,400.00	
3.03	Gastos de control de densidades en todo el proyecto		1.00	15.00	150.00	2,250.00	
					TOTAL		4,448.07
4.00 GASTOS FINANCIEROS							
1. CARTA FIANZA							
ITEM	DESCRIPCION		INC	INTERESES	MONTOS	TOTAL	
4.01	Gastos notariales		1		800.00	800.00	
					TOTAL		800.00
5.00 SEGUROS							
ITEM	DESCRIPCION		INC	TIEMPO	COSTO	TOTAL	
5.01	Contra accidentes individuales		10.00	3.00	100.00	3,000.00	
					TOTAL		3,000.00
					TOTAL GASTOS VARIABLES	=	S/. 85,550.48
	GASTOS GENERALES		<u>S/. 85,550.48</u>	x100	S/. 85,550.48	10.0 %	
			S/. 855,504.84				
	TOTAL GASTOS GENERALES %		S/.	S/. 85,550.48		10.00 %	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 24
Desagregado de gastos de Supervisión

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION						
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI						
VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA:					S/. 1,211,394.85	
PLAZO DE EJECUCION:					90 DC	
N°	DESCRIPCION	UND	INCIDENCIA	PRECIO	PARCIAL	TOTAL
I. GASTOS DE SUPERVISIÓN DIRECTOS						
1.00 REMUNERACIONES, BENEFICIOS SOCIALES Y OTROS						
ITEM	DESCRIPCION	INCID.	TIEMPO	COSTO	SUB TOTAL	
1.01	Ingeniero Supervisor*	1.00	3.50	9,500.00	33,250.00	
1.02	Utiles de escritorio	1.00	1.00	1,579.74	1,579.74	
1.03	Chofer	1.00	3.00	2,000.00	6,000.00	
1.04	Alquiler de Movilidad Permanente en Obra	1.00	3.00	5,400.00	16,200.00	
TOTAL					S/.57,029.74	
*Se considera 1/2 mes adicional para la liquidacion de la obra						
2.00 GASTOS DE CONTROL DE CALIDAD						
ITEM	DESCRIPCION	INC	Cantidad	COSTO	TOTAL	
2.01	Gastos en diseño de mezclas	1.00	1.00	300.00	300.00	
2.02	Gastos determinación proctor modificado	1.00	7.00	120.00	840.00	
2.03	Gastos de control de densidades en todo el p	1.00	30.00	80.00	2,400.00	
TOTAL					3,540.00	
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN (I)					S/. 60,569.74	
TOTAL COSTO DIRECTO					S/. 1,211,394.85	
INCIDENCIA DE SUPERVISIÓN=		60,569.74		x 100% =		5.00%
		1,211,394.85				

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 25

Resumen de Presupuesto de Obra

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA									
PROYECTO		: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI							
MODALIDAD DE EJECUCION		: CONTRATA		TIEMPO DE EJECUCION : 90 D.C.			FECHA:		ago-15
PRESUPUESTO DE OBRA									
1.- COSTO DIRECTO				:		S/.		855,504.84	
2.- GASTOS GENERALES		10.0%		:		S/.		85,550.48	
3.- UTILIDAD		10.0%		:		S/.		85,550.48	
4.- TOTAL SIN I.G.V. (1+2+3)				:		S/.		1,026,605.81	
5.- I.G.V.		18.0%		:		S/.		184,789.05	
6.- COSTO TOTAL DE LA OBRA (4+5)				:		S/.		1,211,394.85	
7.- GASTOS DE SUPERVISION		5.0%		:		S/.		60,569.74	
8.- COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO				:		S/.		10,000.00	
9.- PRESUPUESTO TOTAL (6+7+8)				:		S/.		1,281,964.60	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 26 Cronograma Valorizado

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO EN EL CC.PP. SAN JUAN, DISTRITO DE IRAZOLA PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI					
FECHA : AGOSTO_2015					
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PADRE ABAD					
CRONOGRAMA VALORIZADO					
Item	Descripción	MES I	MES II	MES III	TOTAL
MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS - SECTOR VARADERO					
01 OBRAS PRELIMINARES					
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	S/. 6,225.36			S/. 6,225.36
01.02	TRANSPORTE DE MATERIALES	S/. 2,004.48			S/. 2,004.48
01.03	CAMPAMENTO DE AVANZADA	S/. 5,660.42	S/. 5,500.00	S/. 5,339.58	S/. 16,500.00
01.04	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.00m.x5.00m.	S/. 1,214.17			S/. 1,214.17
01.05	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	S/. 24,033.40			S/. 24,033.40
02 TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO	S/. 4,906.55			S/. 4,906.55
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	S/. 34,629.59	S/. 36,629.59		S/. 71,259.18
03.02	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	S/. 57,960.82	S/. 61,832.83		S/. 119,793.65
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE		S/. 21,771.73		S/. 21,771.73
04 TRABAJOS PRELIMINARES					
04.04	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO			S/. 4,906.55	S/. 4,906.55
05 PAVIMENTOS					
05.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE			S/. 73,460.45	S/. 73,460.45
05.02	AFIRMADO CON MATERIAL GRANULAR			S/. 472,583.98	S/. 472,583.98
06 CUNETAS					
06.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO		S/. 3,636.81		S/. 3,636.81
07 ALCANTARILLAS					
07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		S/. 148.56		S/. 148.56
07.02	TRAZO DE NEVELES Y REPLANTEO		S/. 149.14		S/. 149.14
07.03	DESIVIO PROVICIONAL DE QUEBRADA		S/. 299.23		S/. 299.23
07.04	EXCAVACION MANUAL DE ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO		S/. 1,694.75		S/. 1,694.75
07.05	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS			S/. 1,382.65	S/. 1,382.65
07.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE			S/. 358.46	S/. 358.46
07.07	CONCRETO EN ALCANTARILLAS fe=210 kg/cm2			S/. 6,845.99	S/. 6,845.99
07.08	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN ALCANTARILLAS		S/. 3,020.96	S/. 3,796.20	S/. 6,816.76
07.09	ACERO EN ALCANTARILLA fy=4200 kg/cm2 GRADO 60			S/. 809.43	S/. 809.43
07.10	ALCANTARILLA TMC Ø = 36" CLASE 12		S/. 6,069.11		S/. 6,069.11
07.11	EMBOQUILLADO DE PIEDRA			S/. 363.86	S/. 363.86
07.12	CAMA DE APOYO PARA ALCANTARILLA TMC			S/. 560.60	S/. 560.60
08 SEÑALIZACION					
08.01	SEÑALES INFORMATIVAS DE 0.65m. x 0.45m.			S/. 1,142.48	S/. 1,142.48
08.02	HITOS KILOMETRICOS DE CONCRETO			S/. 867.51	S/. 867.51
09 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
09.01 ACTIVIDADES DE PREVENCION					
NORVATIVA AMBIENTAL					
09.01.01	APLICACION DE NORMAS DE COMPORTAMIENTO	S/. 40.00			S/. 40.00
09.01.02	SEGUIMIENTO DE PAUTAS AMBIENTALES	S/. 10.00			S/. 10.00
09.01.01.03	CHARLAS AL PERSONAL DE OBRA	S/. 740.00			S/. 740.00
09.01.01.04	CHARLAS A LA COMUNIDAD	S/. 370.00			S/. 370.00
09.01.01.05	AFICHES	S/. 40.00			S/. 40.00
09.01.01.06	POLOS CON LOGOTIPO AMBIENTAL	S/. 400.00			S/. 400.00
SEÑALIZACION					
09.01.01.201	CARTEL DE MANEJO AMBIENTAL	100.00			S/. 100.00
09.02 MANEJO DE CANTERA					
09.02.01	MANEJO DE AREA DE CANTERA	1,000.00			S/. 1,000.00
09.03 ACTIVIDAD DE MITIGACION					
MANEJO DE CAMPAMENTO					
09.03.01.01	INSTALACION DE CONTENEDORES DE BASURA	S/. 200.00			S/. 200.00
09.03.01.02	MICRO RELLENO SANITARIO	S/. 1,000.00			S/. 1,000.00
09.03.01.03	INSTALACIONES DE LETRINAS SANITARIAS	S/. 600.00			S/. 600.00
09.03.01.04	CLAUSURA DE MICRO RELLENO SANITARIO	S/. 200.00			S/. 200.00
09.03.01.05	CLAUSURA DE LETRINA SANITARIA	S/. 100.00			S/. 100.00
09.03.01.06	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	S/. 500.00			S/. 500.00
09.04 ACTIVIDAD DE MONITOREO					
PARTICIPACION CIUDADANA					
09.04.01.01	FORMACION DEL COMITÉ MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA	S/. 400.00			S/. 400.00
COSTO DIRECTO		142,334.79	140,752.31	572,417.74	855,504.84
PROGRAMADO AL MES %		16.64	16.45	66.91	
PROGRAMADO ACUMULADO AL MES %		16.64	16.45	66.91	100.00

Fuente: Elaboración Propia

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ La topografía de la zona en estudio es ondulado, por lo que se ha trabajado con pendientes mayores de 2%, diseñando curvas verticales.
- ✓ Del estudio de mecánica de suelos realizados mediante 20 pozos exploratorios a lo largo del recorrido de la trocha, se pudo confirmar que el suelo es desfavorable hasta al 95% de su máxima densidad seca.
- ✓ Del estudio Hidrológico para la zona del proyecto, se considera precipitaciones de hasta 24 horas registradas en la zona de estudio, se determinó que el caudal es máximo en invierno.
- ✓ El Diseño Geométrico de la trocha carrozable. Permite circular vehículos ligeros y pesados con 3.5 m de calzada y 1 m de cuneta en ambos extremos.
- ✓ El Estudio de Impacto Ambiental nos muestra que podrían ocasionar impactos ambientales positivos y negativos dentro del ámbito de influencia; es decir los impactos positivos se evidenciarán al término de la ejecución del mejoramiento de la trocha carrozable al tener mayor accesibilidad para los centros poblados más aislados, mientras que el impacto negativo se evidenciarán a la largo de la ejecución ya que se cerraran en algunos tramos para el mejoramiento de la misma.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda eliminar el material proveniente del corte de la subrasante, el cual deberá ser reemplazado por material granular de cantera a fin de mejorar la calidad del suelo existente.
- ✓ Efectuar la limpieza de la cunetas debido a las intensas precipitaciones, lleva consigo material de desperdicios de mayor tamaño pudiéndose estancar en algún tramo de la trocha.

- ✓ Se recomienda la ejecución periódica del mantenimiento de la trocha mejorada.
- ✓ Ejecutar los planes para el manejo de la Protección Ambiental señalado.
- ✓ El proyecto debe materializarse de manera inmediata, pues con ello se solucionara los problemas y limitaciones que afrontan los pobladores, productores ganaderos, y agricultores de la zona y mejorar su nivel de vida.

9 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ AASHTO, Guide for desing of Paviment Structures.: American Association of State highway and Transportation Officials, 1993; Washington, D.C
- ✓ Cardona Botero Alberto; Ramirez Roa Alvaro (1999), ANALISIS COMPARATIVO DE METODO DE DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE, Tesis de grado desarrollada por Universidad Nacional de Colombia.
- ✓ Carlos Alberto Benavides; Alfonso Murguelito y Efrain Solano (2008). Diseño Estructural de Pavimentos, DEPAV. Popayán: Universidad del Cauca.
- ✓ Suarez Lina María; Rojas Campos Maribel (2000). EJERCICIOS ACADEMICOS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PARAMETROS OBTENIDOS DE LA VIA MARQUETALIA VICTORIA, Tesis, Universidad Nacional de Colombia, 2004.
- ✓ Vasquez Varela Luis Ricardo (1997), MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN VIAS CON ALTOS Y MEDIOS VOLUMENES DE TRANSITO, Notas sobre diseño de pavimentos flexibles, Instituto Nacional de Vías. Perú.
- ✓ Ministerio de Transporte y Comunicaciones (DG-2014), Manual de Carreteras, Diseño Geométrico. Perú.
- ✓ Ministerio de Transporte y Comunicaciones (DG-2014), Manual de Carreteras, Mantenimiento o Conservación vial. Perú.
- ✓ Ministerio de Transporte y Comunicaciones (DG-2014), Manual de Carreteras, Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Perú.
- ✓ Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia (2010).
- ✓ Donald M. Burmister (1945), Teoria basada en Boussinesq aplicada a la estructura de pavimento.
- ✓ Metodo de Boussinesq (1985), Calculo de incremento de esfuerzos del suelo. Francia.

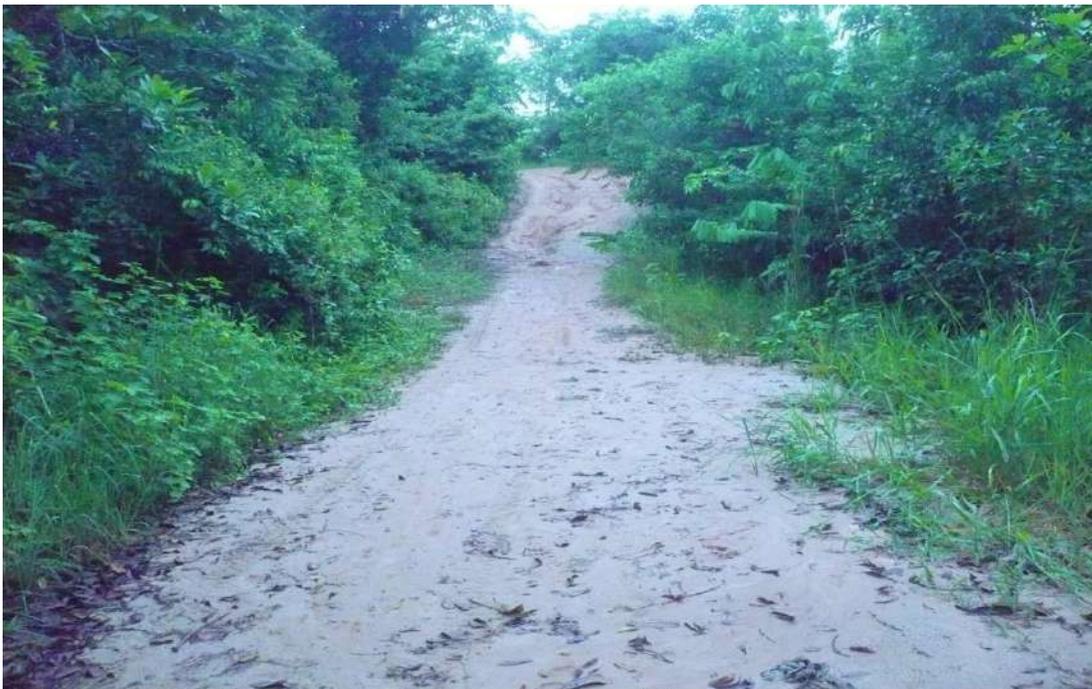
FOTOGRAFÍAS

TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 1:



FOTO 2:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 3:



FOTO 4:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 5:



FOTO 6:

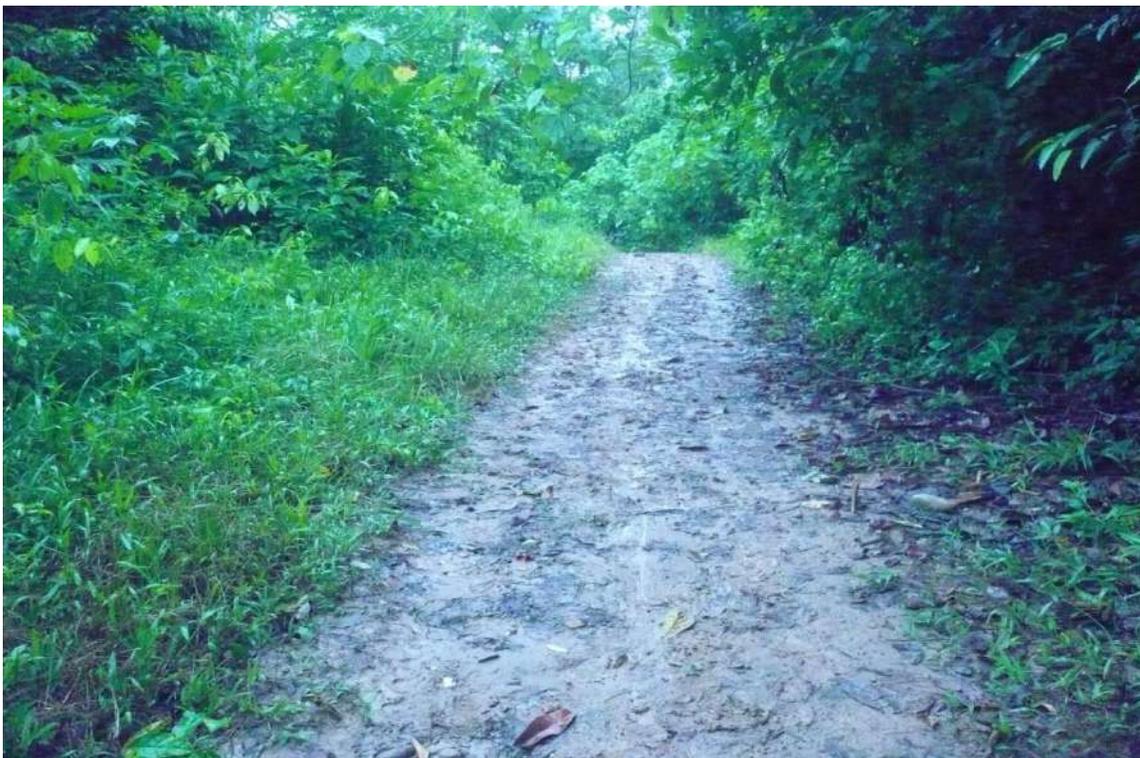


TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISISTA).

FOTO 7:



FOTO 8:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 9:

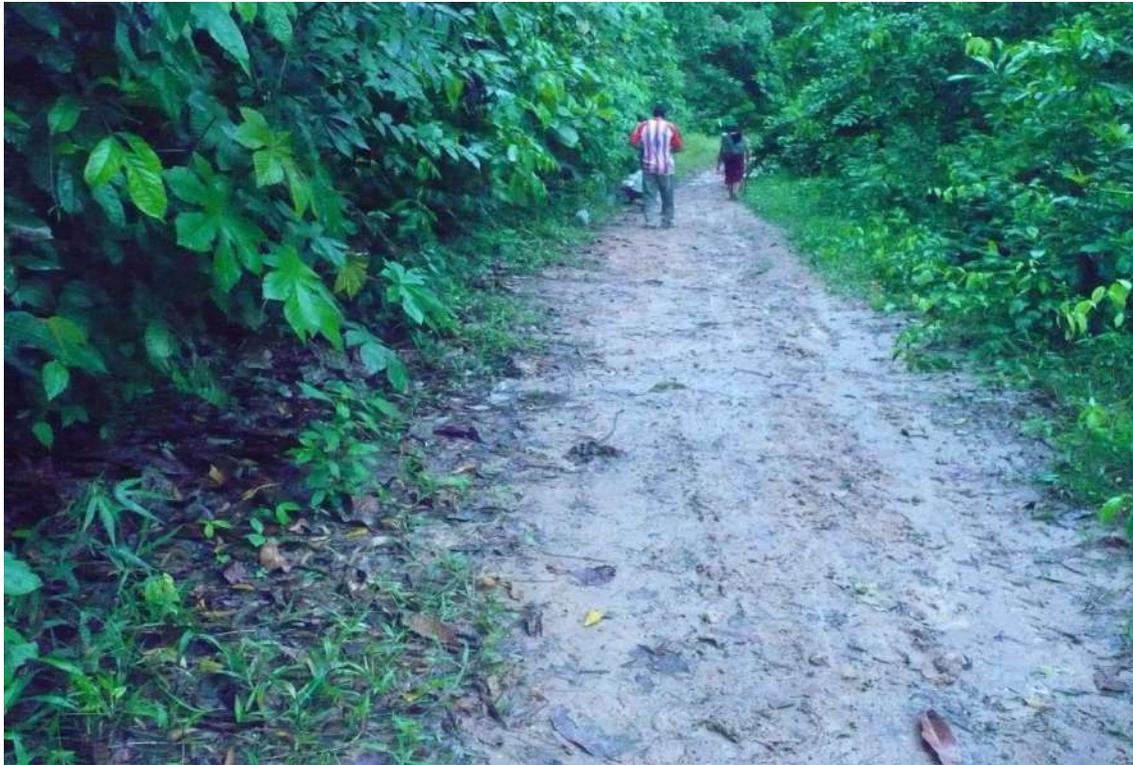


FOTO 10:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 11:



FOTO 12:

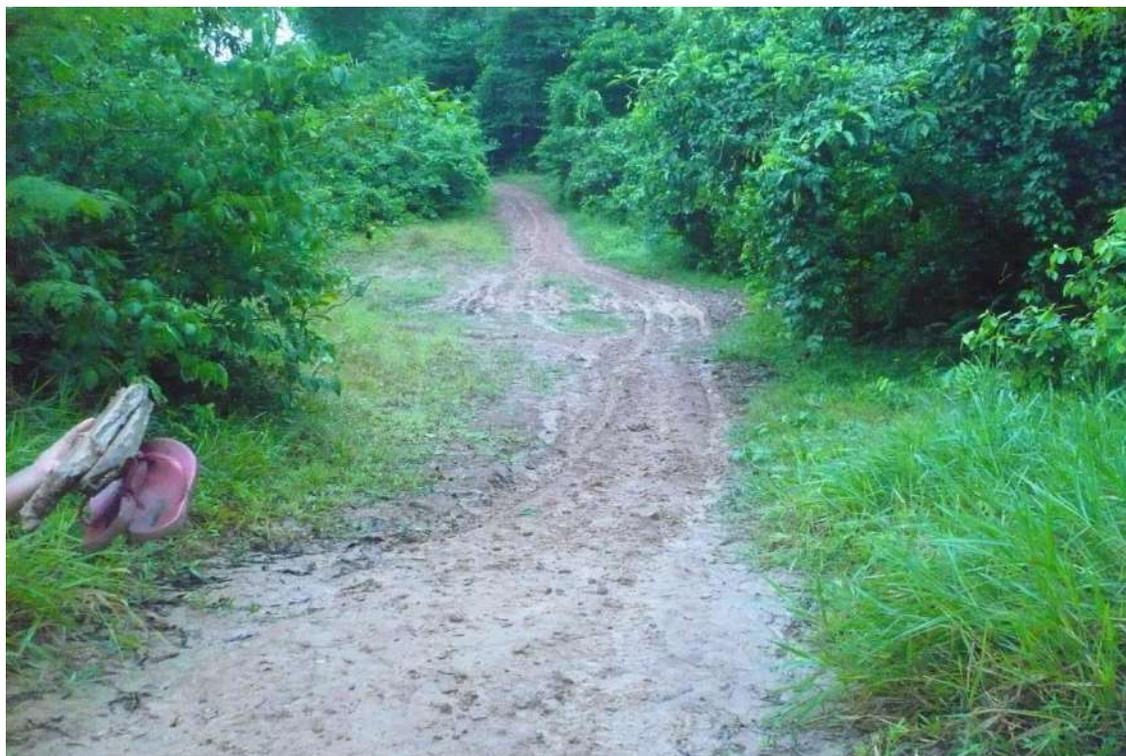


TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 13:



FOTO 14:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 15:



FOTO 16:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 17:



FOTO 18:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 19:



FOTO 20:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 21:



FOTO 22:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 23:



FOTO 24:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 25:



FOTO 26:

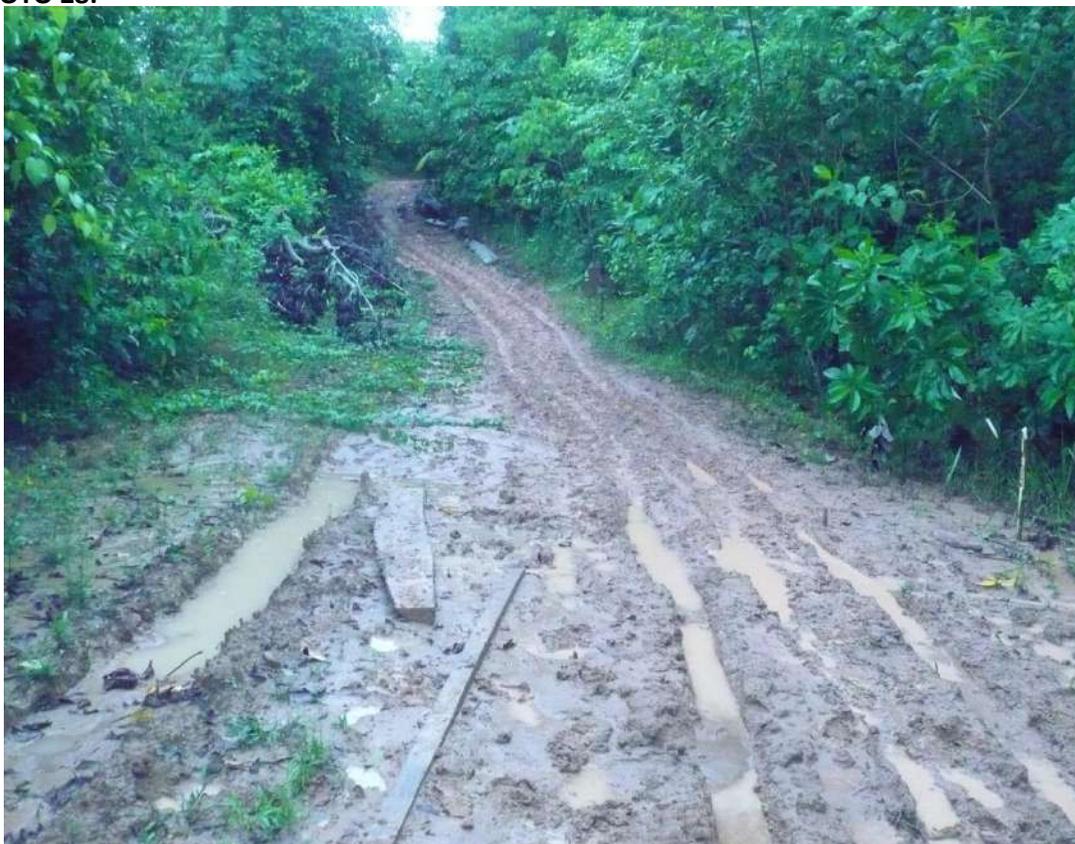


TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 27:



FOTO 28:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 29

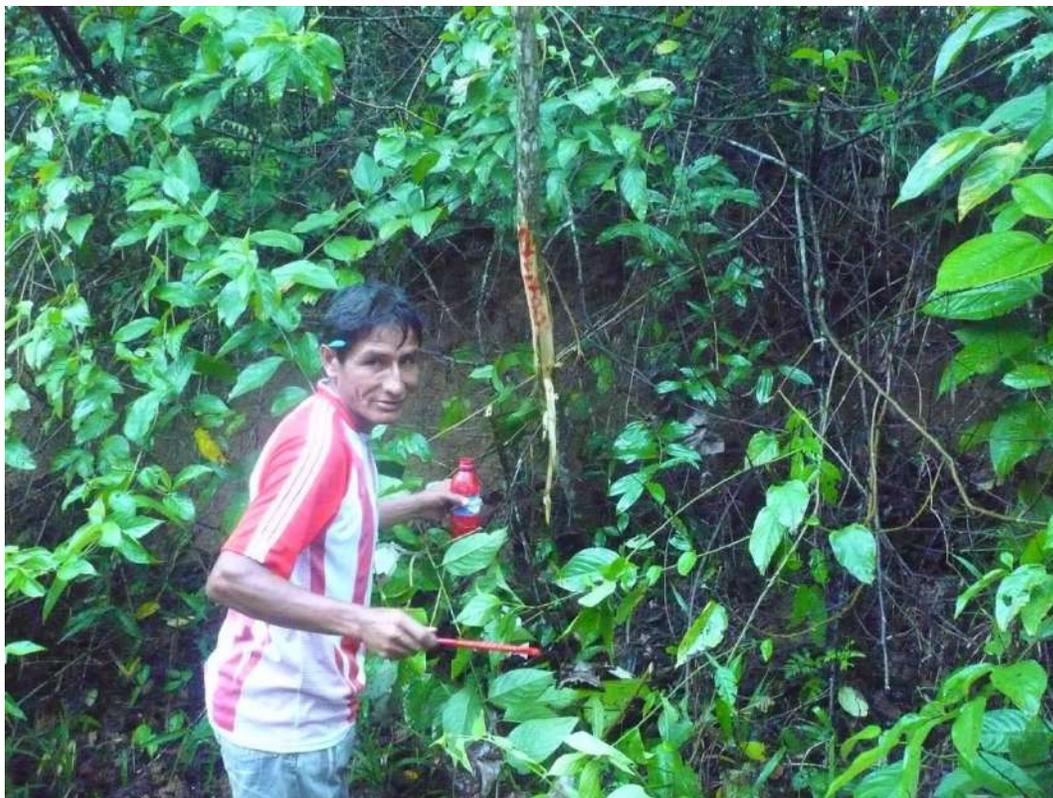


FOTO 30:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 31:



FOTO 32:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 33:

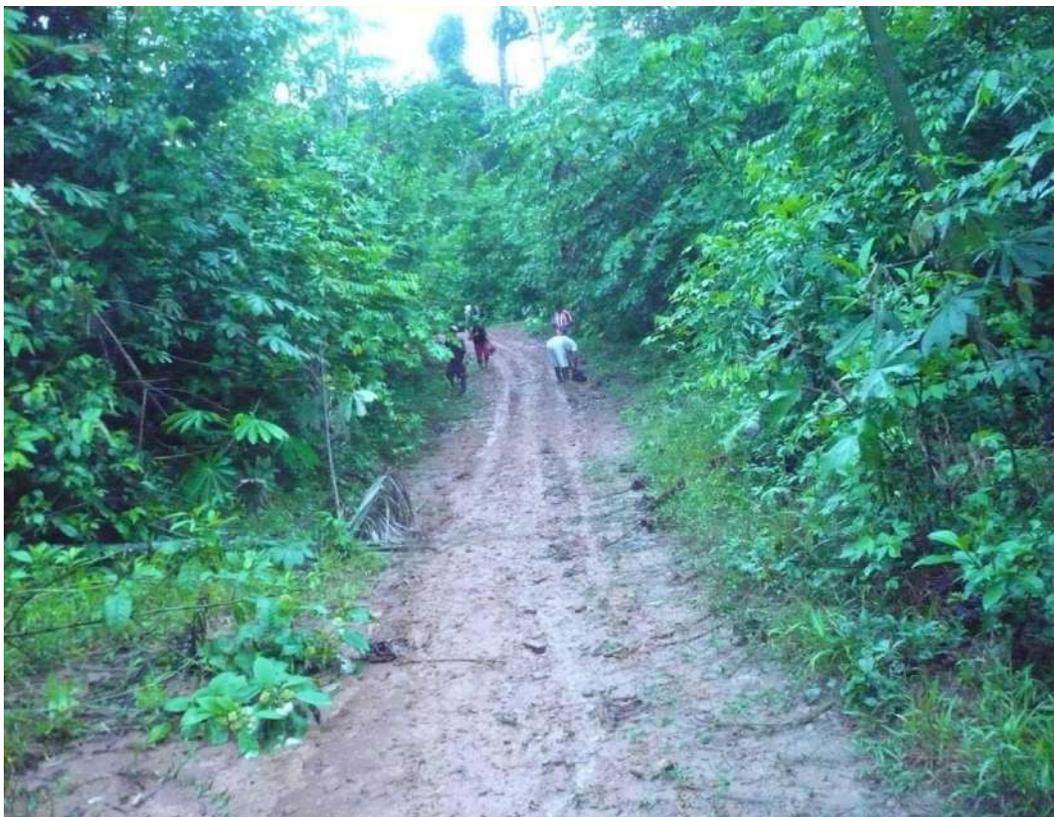


FOTO 34:

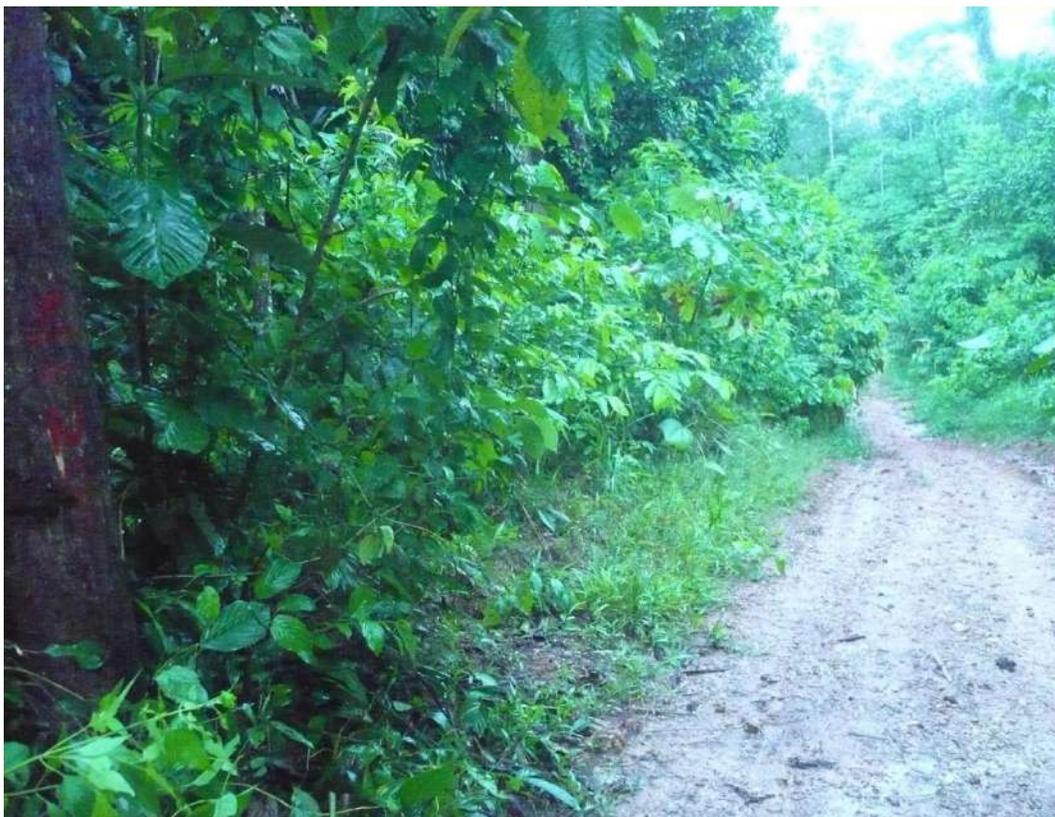


TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 35:



FOTO 36:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 37:



FOTO 38:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 39:



FOTO 40:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 41:



FOTO 42:

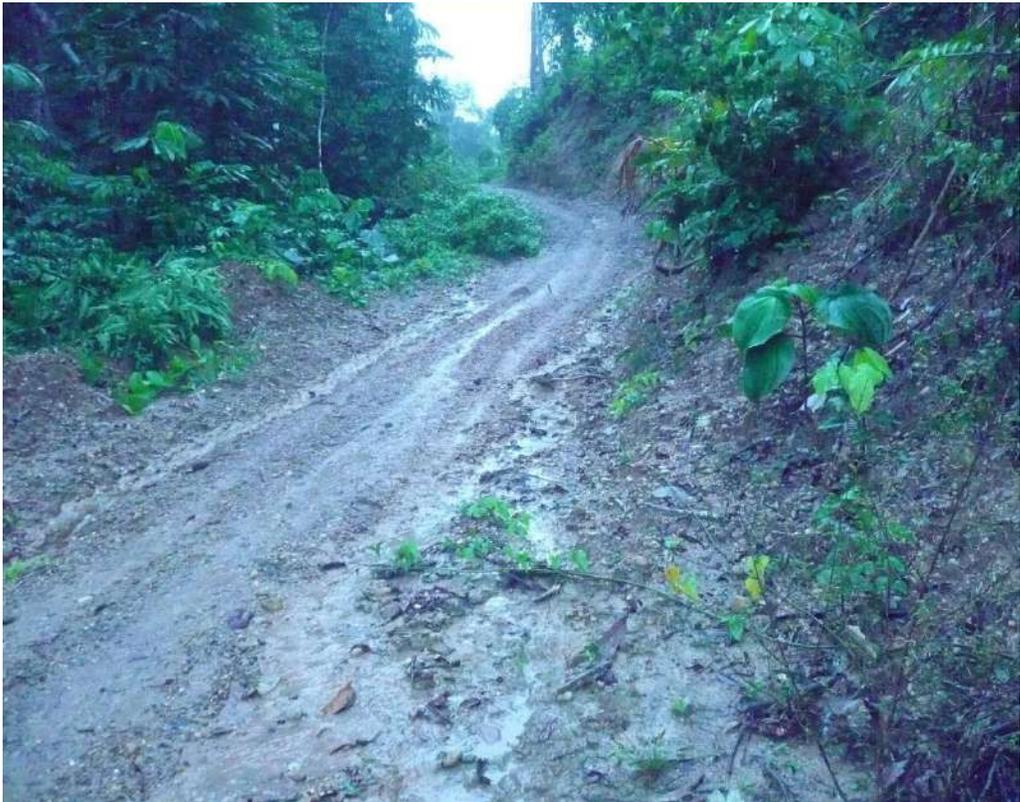


TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 43:



FOTO 44:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 45:



FOTO 46:



TROCHA CARROZABLE DESDE EL SECTOR PALMERAS HASTA EL SECTOR VARADERO EN EL CENTRO POBLADO SAN JUAN BAUTISTA (FUENTE: TESISTA).

FOTO 47:



FOTO 48:



ANEXOS