

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE CIVIL



TRABAJO DE DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

“ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO”

AUTORES:

ANDRES ALEXANDER BURGOS CAMPUZANO

GERARDO RAFAEL BENALCÁZAR VACA

DIRECTOR:

ING. WILSON CANDO

QUITO, 2020

DEDICATORIA.

El presente trabajo de titulación lo dedico a la vida, a Dios y a mi madre. En primer lugar, a la vida por permitirme culminar este reto con caídas, logros, alegrías, tristezas y permitirme haberlo disfrutado con todos los retos que en ella ha implicado. En segundo lugar, a Dios por darme la salud, fuerza en los momentos más difíciles y sobre todo sabiduría para encarar problemas e incertidumbres que en el proceso se presentaron. En tercer lugar, pero no menos importante, a mi madre la cual ha sido la principal motivadora para que pueda culminar esta carrera, la persona que me animó a seguir adelante y por darme tanto apoyo en el transcurso de mi proceso profesional, la persona que ha dedicado muchos de sus recursos en mí, es a ella, a mi madre a quien dedico este trabajo.

Gerardo Benalcázar.

A mi única e inigualable familia; Vinicio, Rosita y Cynthia, a quienes amo profundamente.

Andrés Burgos.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por haberme permitido ser parte de los estudiantes que han pasado por las prestigiosas aulas por las que aprendí y de la mano de excelentes profesores con la que ella cuenta.

A mi abuela Gloria Vaca que fue mi segunda madre y que ahora descansa en paz, ella fue uno de los principales motores para poder haber culminado exitosamente mi carrera.

A mi tío, Ing. Reynaldo Vaca que gracias a el pude empezar esta carrera y que con su ayuda y experiencia pude culminar.

A mi familia, por haberme dado apoyo incondicional y ser las personas con las cuales se han mantenido cerca de mí, las cuales me dieron apoyo y ánimos durante en el proceso.

A mis amigos, los cuales han sido un eje fundamental en momentos difíciles, que han sido con los cuales he convivido diariamente y que con ayuda de ellos hemos podido compartir buenos momentos a lo largo de la carrea. Los que han estado incondicionalmente cerca de mí.

Agradezco al Ing. Wilson Cando, por haber sido el director de este trabajo de titulación y que bajo su guía he podido concluir satisfactoriamente este trabajo.

Al Ing. Gustavo Yáñez, el cual nos proveyó de material de apoyo para realizar este trabajo y por su colaboración como lector de esta tesis.

Al Ing. Gonzalo Moya, por ser parte del tribunal con el que contamos teniendo su visto bueno para la culminación de este proyecto.

Gerardo Benalcázar

A Dios que me ha dado la vida y permitido cumplir con este objetivo.

A mi familia; mi padre Vinicio, mi madre Rosita y mi hermana Cynthia como apoyo principal e inspiración, pues con su dedicación y amor incondicional me ha ayudado a confiar en mi capacidad en todo momento y me han permitido superar cualquier obstáculo que se haya presentado en el transcurso de la carrera universitaria.

A mis profesores; que con su entusiasta labor y amable trato me han brindado sus conocimientos como una herramienta fundamental para la vida profesional e iniciar esta carrera para aportar al desarrollo social.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a todo el personal de la universidad, especialmente a la facultad de Ingeniería.

Andrés Burgos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCION.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
MARCO TEORICO.....	15
Secciones Transversales Típicas.....	16
OBJETIVOS.....	17
GENERAL.....	17
ESPECÍFICOS.....	17
METODOLOGÍA.....	17
MUESTREO.....	18
1 GENERALIDADES.....	19
1.1 Antecedentes.....	19
1.2 Ubicación de la vía. Características.....	19
1.3 Tipo de Suelo, Nivel Freático y su afectación.....	22
1.3.1 Terreno Natural con Alta Presencia de Humedad.....	22
1.4 Proyección del Tráfico al Tiempo de Diseño.....	22
1.5 Bases.....	23
1.6 Subrasante.....	24
1.6.1 Significado de Subrasante.....	24
1.6.2 Clasificación de las Subrasantes.....	25
1.7 Sub- base.....	25
1.7.1 Significado de Sub- base.....	25
1.7.2 Clasificación de Sub- bases.....	26
La subbase evaluada en la via en análisis concuerda con la clasificación subbase clase II.	27
1.8 Cbr (California Bearing Ratio).....	27
1.8.1 Significado de CBR.....	27
1.8.2 Relación entre CBR y Capacidad Portante del Suelo.....	28

1.9	Proctor Estándar.	29
1.10	Proctor Modificado.	29
1.11	PAVIMENTOS.....	30
1.11.1	Definición.	30
1.11.2	Características de un Pavimento.....	30
1.11.3	Clasificación de los Pavimentos.	31
1.11.4	Fallas Comunes en los Pavimentos.	34
1.12	MEJORAMIENTO DEL SUELO.....	35
1.12.1	Mejoramiento con uso de Materiales Ligeros.	36
1.12.2	Mejoramiento con elevación del nivel de subrasante.	36
1.12.3	Mejoramiento con constitución previa de terraplenes.....	36
1.12.4	Mejoramiento con drenes verticales de arena o grava.....	36
1.12.5	Mejoramiento con sustitución del material.	36
1.12.6	Mejoramiento Físico.....	36
1.12.7	Mejoramiento Químico.....	37
1.12.8	Mejoramiento Mecánico.....	38
1.13	DRENAJE.....	39
1.13.1	Consideraciones hidrológicas aplicables al estudio del drenaje.	39
1.13.2	Clasificación del drenaje.....	40
1.13.3	Cunetas.....	40
1.13.4	Bombeo.....	41
1.13.5	Alcantarillas.....	41
1.13.6	Drenes longitudinales y transversales.....	41
2.1	MEJORAMIENTO QUIMICO APLICANDO TECOFIX.	42
2.1.1	Sugerencia de Aplicación.....	43
2.2	MEJORAMIENTO CON GEOMALLA.....	43
2.2.1	Geosintéticos.....	43
2.2.2	Geotextil.....	44
2.2.3	Geomalla.	47
2.2.4	Tipos de Geomallas.....	48
3	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	51
3.1	Contenido de humedad.....	51
3.1.1	Preparación para el ensayo.	51
3.1.2	Procedimiento del ensayo.....	51

3.2	GRANULOMETRIA.....	52
3.2.1	Preparación para el ensayo.....	52
3.2.2	Procedimiento del ensayo.....	53
3.3	LÍMITE LÍQUIDO.....	54
3.3.1	Procedimiento del ensayo.....	54
3.4	LÍMITE PLÁSTICO.....	55
3.4.1	Procedimiento de ensayo.....	55
3.5	ENSAYO PROCTOR MODIFICADO.....	55
3.5.1	Compactación.....	55
3.5.2	Energía de compactación.....	56
3.5.3	Preparación del ensayo.....	57
3.5.4	Procedimiento de ensayo.....	57
3.6	ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO.....	58
3.6.1	Preparación del ensayo.....	58
3.6.2	Procedimiento de ensayo.....	59
3.6.3	Corrección del CBR.....	59
4	DISEÑOS ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO APLICANDO METODOLOGÍA PERCENTIL.....	60
4.1	Diseño Estructural.....	60
4.1.1	Definición.....	60
4.2	Metodología por Emplear.....	60
4.3	Metodología Percentil 85.....	61
4.4	Determinación del Número Percentil de los Valores de CBR en Laboratorio.....	61
4.4.1	Determinación del Percentil de la Subrasante sin Estabilizar.....	61
4.4.2	Determinación del Percentil de la Subrasante Aplicando Tecofix.....	63
4.4.3	Determinación del Percentil de la Subrasante con Geomalla.....	65
4.5	Diseño de la Estructura del Pavimento sin Estabilizar.....	67
4.6	Diseño de la Estructura del Pavimento Aplicando Tecofix.....	69
4.7	Diseño de la Estructura del Pavimento con Geomalla.....	71
5	ANÁLISIS DE COSTOS.....	73
5.1	Definición Análisis de Costos.....	73

5.2	Definición Análisis de Precios Unitarios (APUS).....	73
5.3	Metodología por Emplear.....	73
5.4	Análisis de Costos sin Mejoramiento.....	74
5.4.1	Análisis de Precios Unitarios sin Mejoramiento.....	74
5.4.2	Cálculos de Cantidades de Obra sin Mejoramiento.	113
5.4.3	Tabla de Presupuesto sin Mejoramiento.	167
5.5	Análisis de Costos con Mejoramiento (TECOFIX).....	169
5.5.1	Análisis de Precios Unitarios con Mejoramiento (TECOFIX).	169
5.5.2	Cálculos de Cantidades de Obra con Mejoramiento (TECOFIX).....	170
5.5.3	Tabla de Presupuesto con Mejoramiento (TECOFIX).....	171
5.6	Análisis de Costos con Geomalla.....	173
5.6.1	Análisis de Precios Unitarios con Geomalla.....	173
5.6.2	Cálculos de Cantidades de Obra con Geomalla.....	174
5.6.3	Tabla de Presupuesto con Geomalla.....	175
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	177
6.1	Conclusiones.....	177
6.2	Recomendaciones.....	178
7	Bibliografía.....	179
8	ANEXOS.....	181
8.1	Anexo 1. Fotos ubicación del Lugar en Estudio. Vía Nanegal – Palmitopamba. (Pichincha).....	181
8.2	Anexo 2. Fotos ensayos en laboratorio.....	183
8.3	Anexo3. ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	188
8.4	Anexo 4. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO.....	199
8.5	Anexo 5. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO SIN MEJORAMIENTO.....	210
8.6	Anexo 6. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON ESTABILIZADOR (TECOFIX). 232	
8.7	Anexo 7. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX). 243	
8.8	Anexo 8. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA.....	265
8.9	Anexo 9. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO CON GEOMALLA.....	276

8.10	Anexo 10. Análisis de Costos con Mejoramiento Aplicando (TECOFIX). Rubros no establecidos la Sección 4.4.	298
8.11	Anexo 11. Cálculos de Cantidades de Obra con Mejoramiento (TECOFIX).....	337
8.12	ANEXO 12. Análisis de Costos con Geomalla. Rubros no establecidos la Sección 4.5.	390
8.13	Anexo 13. Cálculos de Cantidades de Obra con Geomalla.....	429

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1.	Ubicación de la Vía. Fuente: Google Maps.....	20
Ilustración 1.2:	Ubicación de Calicatas cada 500 metros. Fuente: Google Maps.....	21
Ilustración 1.3:	Capas de la Estructura de la Vía.	26
Ilustración 1.4:	Máquina para Ensayos de CBR con Indicador Digital. Fuente: Andrés Burgos.	28
Ilustración 1.5:	Martillo Proctor Estandar. Fuente: (Braja Das, 1984)	29
Ilustración 1.6:	Martillo de Pistón Proctor Estandar. Fuente: (Braja Das, 1984).....	30
Ilustración 1.7.	Estructura Típica de Pavimento Articulado (Adoquines). Fuente: (Higuera Sandoval, 2010).....	32
Ilustración 1.8.	Estructura Típica de Pavimento Rígido. Fuente: (Higuera Sandoval, 2010).33	
Ilustración 1.9.	Estructura Típica de Pavimento Semi- rígido. Fuente: (Rondón & Reyes, 2015)	33
Ilustración 1.10.	Estructura Típica de Pavimento Flexible. Fuente: (David & Paull, 1998)....	34
Ilustración 1.11.	Material Granular y Cohesivo de Mejoramiento. Fuente: Gerardo Benalcázar	37
Ilustración 1.12.	Mejoramiento Químico en Base. Fuente: www.agropeceingenieros.com.....	38
Ilustración 1.13.	Compactación Dinámica. Fuente: www.incotecperu.pe	39
Ilustración 2.1:	Tecofix. Fuente: Adoblock ec.	42
Ilustración 2.2.	Geotextil No Tejido. Fuente: www.geofort.pe.....	46
Ilustración 2.3.	Geotextil Tejido. Fuente: www.arpimix.com	47
Ilustración 2.4.	Geomalla Uniaxial. Fuente: www.texdelta.com.....	48
Ilustración 2.5.	Geomalla Triaxial. Fuente: Repositorio Académico UPC.	49
Ilustración 2.6:	Geomalla Biaxial. Fuente: www.texdelta.com	50
Ilustración 8.1:	Vía Nanegal- Palmitopamba. Fuente: Andrés Burgos.	181
Ilustración 8.2:	Ubicación de las Muestras. Fuente: Gerardo Benalcázar.	181
Ilustración 8.3:	Remoción de Capa Vegetal. Fuente: Gerardo Benalcázar.	182

Ilustración 8.4: Excavación de Calicata a 0.50m de Profundidad. Fuente: Andrés Burgos.	182
Ilustración 8.5: Tamizado de Material. Fuente: Andrés Burgos.....	183
Ilustración 8.6: Peso del material. Fuente: Andrés Burgos.....	183
Ilustración 8.7: Ensayo Copa de Casagrande. Fuente: Gerardo Benalcázar.	184
Ilustración 8.8: Dosificación de Tecofix. Fuente: Andrés Burgos.	184
Ilustración 8.9: Mezcla de Material con Tecofix. Fuente: Andrés Burgos.	185
Ilustración 8.10: Inmersión de Muestras en Agua. Fuente: Andrés Burgos.....	185
Ilustración 8.11: Proctor Modificado. Fuente: Gerardo Benalcázar.....	186
Ilustración 8.12: Secado de Muestras. Fuente: Gerardo Benalcázar.....	186
Ilustración 8.13: CBR. Fuente: Andrés Burgos.	187
Ilustración 8.14: Toma de Resultados. Fuente: Andrés Burgos.	187

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.1: Proyección Tráfico Vehicular.....	23
Tabla 1.2: Recomendaciones de las Bases. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.....	24
Tabla 1.3: Clasificación de Materiales de Base. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.....	24
Tabla 1.4: Clasificación de las Subrasantes. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)	25
Tabla 1.5: Clasificación de las Sub-bases. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.....	27
Tabla 1.6: Clasificación de la Subrasante Según su capacidad Portante. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002).....	28
Tabla 2.1: Clasificación Geosintéticos. Fuente: (Society, 1992)	44
Tabla 3.1: Tamaño máximo de partículas. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)	51
Tabla 3.2: Tipos de Suelo. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)	52
Tabla 3.3 : Tamaño de Partícula para granulometría. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)	53
Tabla 3.4: Tipo de Suelo Según Número de Golpes. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)	57

Tabla 4.1: Determinación del Percentil de la Subrasante sin Estabilizar	61
Tabla 4.2: Determinación del Percentil de la Subrasante Aplicando Tecofix.....	63
Tabla 4.3: Determinación del Percentil de la Subrasante con Geomalla.	65
Tabla 5.1: Tabla de Presupuesto sin Mejoramiento.	168
Tabla 5.2: Tabla de Presupuesto con Mejoramiento (TECOFIX).....	172
Tabla 5.3: Tabla de Presupuesto con Geomalla.....	176
Tabla 6.1: Comparación de 3 Presupuestos.....	177

ÍDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Densidad seca. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)	56
Figura 3.2: Compactación con Diferentes Energías. Fuente: Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002).....	57
Figura 4.1: Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 sin estabilizar.....	62
Figura 4.2: Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 aplicando Tecofix.....	64
Figura 4.3: Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 con Geomalla.....	66
Figura 4.4: Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento sin Estabilizar.	68
Figura 4.5: Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento con Tecofix.....	70
Figura 4.6: Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento con Geomalla.	72
Figura 6.1: Diagrama Comparativo entre los Presupuestos.....	178

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3.1: Masa seca.....	52
Ecuación 3.2: Contenido de humedad	52
Ecuación 3.3: Masa Seca.....	54
Ecuación 3.4: Masa que Pasa por el Tamiz No 200.....	54

RESUMEN.

El presente trabajo de titulación presenta un análisis de costos aplicando tres metodologías constructivas diferentes para ser implementado en una vía, las cuales son:

- Sin mejoramiento de la subrasante.
- Con mejoramiento de la subrasante.
- Aplicando geo- sintéticos.

Lo que se busca es identificar la metodología constructiva más adecuada para la vía incluyendo parámetros económicos y estructurales. Se propone mejorar las propiedades mecánicas de la subrasante para que la vía pueda cumplir su vida de diseño en condiciones óptimas.

Debido a parámetros referentes a la zona y aspectos propios del suelo; se deben hacer mejoramientos de la subrasante aplicando diferentes métodos constructivos ya que cada una presenta alternativas viables para poder desarrollar un diseño de pavimento adecuado, pero influye un factor importante, el costo. Por este motivo se presenta en el plan de titulación las tres alternativas antes mencionadas.

Debido a que, en el Ecuador se ha establecido una metodología iterativa la cual no ha cambiado a lo largo de los años. Actualmente se debe implementar nuevas alternativas entre las cuales está el uso de membrana sintética, que al ser un método alternativo puede variar el costo de construcción, pero mejorando sus cualidades estructurales y se propone reducir los tiempos constructivos aplicados en pavimentos flexibles suplementando la deficiente capacidad a corte del suelo de subrasante y la utilización de estabilizadores químicos que reduzcan la actividad del suelo de subrasante.

Para la realización de este plan de titulación se realizarán sondeos referentes a la construcción de la vía Nanegal- Palmitopamba, los cuales comprenden: CBR en laboratorio, ensayos de compactación y clasificación SUCS. Como resultado se obtendrán los valores para poder realizar los diseños previos en el caso de ser necesarios. Estos datos serán obtenidos mediante pruebas de laboratorio específicamente para este proyecto.

Este estudio estará limitado a determinar los resultados de los tres diseños de la estructura de pavimento y seleccionar la alternativa óptima en términos de costos, tiempos e impacto al ambiente. Esto debido a la situación actual del país en el cual no se pueden realizar gastos desmedidos y se da prioridad a metodologías económicas pero que tengan un alto grado de efectividad.

En el presente trabajo además de presentar un análisis de costos para la vía en la cual se presentará los diseños; aplicando las metodologías antes descritas y una evaluación de estas para identificar la más adecuada según las necesidades propias de la vía en estudio.

ABSTRACT.

This degree work presents a cost analysis applying three different construction methodologies to be implemented in a road, which are:

- No subgrade improvement.
- With improvement of the subgrade.
- Applying geosynthetics.

We try to identify the most appropriate construction methodology for the road, including economic and structural parameters. It is proposed to improve the mechanical properties of the subgrade so that the road can fulfill its design life in optimal conditions.

Due to parameters relating to the area and aspects of the soil; Subgrade improvements must be made applying different constrictive methods since each one presents viable alternatives to develop an adequate pavement design, but an important factor influences cost. For this reason, the three aforementioned alternatives are presented in the degree plan.

Because, in Ecuador an iterative methodology has been established which has not changed over the years. Currently, new alternatives must be implemented, among which is the use of synthetic membrane, which being an alternative method can vary the construction cost, but improving its structural qualities and it is proposed to reduce the construction times applied in flexible pavements by supplementing the deficient capacity to cutting of the subgrade soil and the use of chemical stabilizers that reduce the activity of the subgrade soil.

To carry out this titling plan, surveys will be carried out regarding the construction of the Nanegal-Palmitopamba road, which include: CBR in the laboratory, compaction tests and SUCS classification. As a result, the values will be obtained to be able to carry out the previous designs, if necessary. These data will be obtained through laboratory tests specifically for this project.

This study will be limited to determining the results of the three designs of the pavement structure and selecting the optimal alternative in terms of costs, times, and impact on the environment. This is due to the current situation of the country in which excessive expenses cannot be made and priority is given to economic methodologies that have a high degree of effectiveness.

INTRODUCCION

Las vías en el Ecuador han tenido un desarrollo progresivo debido a los desarrollos tecnológicos a nivel mundial, esto ha generado que nuevas metodologías constructivas se implementen y otras que se mejoren, esto con la necesidad de aprovechar recursos debido a que implica un costo económico para un proyecto en sí.

En la actualidad las vías deben cumplir con un periodo de vida no menor a 20 años, lo cual no se está obteniendo debido a varios factores entre ellos; material granular en la base y subbase, composición del bitumen, tecnología y forma de aplicar la carpeta asfáltica, nivel freático, humedad ambiental, exposición de los rayos solares, entre otros. Para compensar los agrietamientos en las vías se utiliza “slurries” que son sellantes de fisuras aplicables en frío o caliente, sin embargo, estos son mantenimientos emergentes temporales los cuales no devuelven a la vía a su condición inicial

La base granular es una capa subyacente a la carpeta asfáltica que conforma un pavimento flexible, rígido o semi rígido. En nuestro caso será estudiado la aplicación a un pavimento flexible. Esta capa de material está conformada por elementos granulares aplicados directamente sobre la subrasante. La función principal de esta capa en pavimentos flexibles es transmitir las cargas impuestas por el tránsito con intensidades adecuadas a las capas subyacentes. Adicionalmente, contribuye al drenaje y facilita los procesos constructivos. En un pavimento de tipo flexible el espesor compacto de esta capa oscila entre 10 y 30cm. (Rondón & Reyes, 2015)

La subrasante es la capa subyacente a la base granular sobre la cual estará asentada la estructura, su espesor varía (entre 30cm – 50cm) sobre el cual se asienta la estructura del pavimento. Es de suma importancia que se analice el tipo de suelo que conforma la plataforma y su contenido de humedad ya que de esto depende el correcto comportamiento de la estructura de pavimento ante las solicitaciones de carga y diversos factores externos como la humedad, índice de plasticidad alto, contenido orgánico. (Bustamante, 2002)

Debido al porcentaje de pavimentos flexibles utilizados en el Ecuador, la infraestructura vial en el país está diseñada parcialmente en su totalidad con una composición consistente en subrasante, subbase granular y base granular. A pesar de que esta distribución de materiales es la más usada para pavimentos flexibles, no necesariamente es la más económica o ejecutable, por tal razón se plantea esta tesis de estudio evaluativo de costos con el fin de establecer el método constructivo más viable para el tramo de vía estudiado.

Para el presente estudio se plantea hacer una relación de costo/beneficio entre los tres métodos constructivos y como afectan económicamente al costo total de la vía que cuenta

con 5 kilómetros de longitud ubicados en la Parroquia: Nanegal- Palmitopamba, vía regentada por el Consejo Provincial de Pichincha.

Una vez obtenido un análisis de costos para cada tipo de metodología se procederá a establecer un análisis comparativo entre cada uno de ellos y de esta forma poder establecer cuál será el óptimo para el tramo de vía Nanegal- Palmitopamba.

Este proyecto de titulación ha nacido con la necesidad de evaluar las diferentes vías del Ecuador ante la alta demanda de vías que se necesitan en el país actualmente, por lo que este estudio desea presentar resultados evaluativos entre las tres diferentes formas de mejorar un suelo para realizar un pavimento flexible, el estudio desea brindar un apoyo técnico a futuro debido a que las vías en el país constantemente se están deteriorando; tanto por aspectos intrínsecos como extrínsecos. Estos factores afectan directamente a los vehículos que transitan por las vías creando malestar y generando inseguridad debido a que los usuarios no pueden transitar adecuadamente por las mismas.

Se analizó y la factibilidad de realizar distintos diseños de pavimentos aplicando diferentes métodos de mejoramiento de la subrasante analizando los costos necesarios para los mismos, la conclusión que se obtuvo es que es necesario realizar estos procedimientos para poder determinar si el estudio cumplirá con el objetivo principal de esta investigación. Por otra parte se determinó que este estudio es indispensable ya que en la actualidad no se cuenta un documento con el cual una entidad pueda evaluar de manera teórica y práctica los distintos procedimientos presentados en este estudio para un pavimento flexible bajo un análisis de costo evaluativo; con el cual se podrá hacer uso de acuerdo a la necesidad que se requiera para la elaboración y fabricación de un pavimento con mejoramiento de la subbase, sin mejoramiento y con aplicación de geo+ sintéticos, tomando en cuenta que a futuro se puede realizar un mantenimiento vial y sabiendo exactamente que materiales y cantidades fueron empleados; realizar un análisis comparativo de costos estimar de manera más exacta de cuanto será el valor para realizar dicho mantenimiento.

Se analiza que estos tipos de mejoramientos para las vías van a estar determinando la vida útil de las mismas, estos estudios son ampliamente utilizados alrededor del mundo con resultados satisfactorios, así que en nuestro afán de contribuir a la seguridad y economía de las vías en nuestro país realizamos este análisis comparativo en función de diseños y costos para que las personas cuando se desplacen en sus vehículos puedan sentir un confort adecuado ya su vez tengan la seguridad que necesitan para transportarse.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la comunidad Nanegal- Palmitopamba ubicada en la Provincia de Pichincha se ha presentado la necesidad de comunicar estos dos sectores mediante una vía las cuales cumplan con los requerimientos mínimos de confort y seguridad; para transportar satisfactoriamente a sus pobladores. El lugar por ubicarse en una zona relativamente alejada de la capital no ha sido tomado muy en cuenta en el ámbito vial, a pesar de que comunica un sector turístico muy concurrido el cual es Nanegal.

Se pudo evidenciar durante la visita técnica que personas de las respectivas comunidades utilizan diariamente este trayecto en ambos sentidos, y que, por falta de vías o por el mal estado de estas se ven perjudicados; debido a que la condición de esta deteriora sus vehículos. Es por esto en que hemos planteado el objetivo de realizar un estudio el cual determine las condiciones óptimas de la subrasante el cual es la parte inicial para realizar un adecuado diseño vial.

Durante la realización de esta tesis se realizarán múltiples ensayos los cuales determinaran cual metodología constructiva es la más adecuada para el tramo de vía mencionado y cuál es su injerencia económica; que ayudará a realizar un diseño eficaz a largo plazo.

Se debe mencionar que el primer paso para el correcto diseño estructural de una vía; es recolectar muestras de material (calicatas) en estado alterado, para consiguientemente llevarlas a laboratorio y realizar los respectivos ensayos, por lo que el tiempo en que se demora en obtener los resultados son prolongados creando incertidumbre y molestias en las personas, haciendo que se impacientan por obtener un resultado final satisfactorio. A esto hay que sumarle las perforaciones echas en el lugar que generan inconformidad en los habitantes.

Con los diferentes procedimientos de mejoramiento vamos a dar un margen de opciones que se pueden emplear para la realización de una vía y contemplar aspectos económicos los cuales se ajusten al presupuesto previsto para estas comunidades, por otra parte se dará un plazo de diseño estimado el cual se puede contemplar para realizar mantenimientos preventivos y así evitar el bacheo con grandes máquinas que dificulten el desplazamiento de los habitantes del sector.

MARCO TEORICO.

Con el objeto de determinar el costo de la vía en estudio, en primer lugar, se ha identificado la sección transversal típica a usarse basándose en los lineamientos de la normativa vigente a nivel nacional.

Secciones Transversales Típicas.

Se denomina sección transversal típica de una carretera a la conjugación varios elementos (dimensiones y materiales de calzada, espaldones, parterres o taludes interiores y cunetas) que conforman la vía y que deben ser definidos mediante el análisis de 3 factores; TPDA, terreno de la ubicación del proyecto y análisis de costo - beneficio.

A continuación, se muestra dos cuadros obtenidos del Manual de Normas de Diseño Geométrico 2003 que determina las dimensiones de la calzada y espaldones de la carretera.

ANCHOS DE LA CALZADA			
CLASE DE CARRETERA	ANCHO DE LA CALZADA (m)		
	RECOMENDABLE	ABSOLUTO	
TPDA > 8000 (R-I o R-II)	7.30	7.30	
TPDA 3000 - 8000 (CLASE I)	7.30	7.30	
TPDA 1000 - 3000 (CLASE II)	7.30	6.50	
TPDA 300 - 1000 (CLASE III)	6.70	6.00	
TPDA 100 - 300 (CLASE VI)	6.00	6.00	
TPDA > 100 (CLASE V)	4.00	4.00	

Tabla: Anchos de Calzada. Fuente: Norma para Estudios y Diseños Viales. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), 2013)

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (m)						
CLASE DE CARRETERA	RECOMENDABLE			ABSOLUTO		
	L	O	M	L	O	M
	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)
TPDA > 8000 (R-I o R-II)	3.00	3.00	2.50	3.00	3.00	2.00
TPDA 3000 - 8000 (CLASE I)	2.50	2.50	2.00	2.50	2.00	1.50
TPDA 1000 - 3000 (CLASE II)	2.50	2.50	1.50	2.50	2.00	1.50
TPDA 300 - 1000 (CLASE III)	2.00	1.50	1.00	1.50	1.00	0.50
TPDA 100 - 300 (CLASE VI)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
TPDA > 100 (CLASE V)	(NO SE CONSIDERA ESPALDÓN)					

Tabla: Valores de Diseño para el Ancho de Espaldones. Fuente: Norma para Estudios y Diseños Viales. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), 2013)

Dada la topografía del proyecto en estudio, siendo este terreno ondulado, con una sección típica correspondiente a carretera clase II se puede establecer:

1. La normativa recomienda cunetas de 30cm de profundidad con respecto a la rasante y uso obligatorio del revestimiento de hormigón con la finalidad de proteger de la acción erosiva del agua a la estructura del pavimento.
2. Respecto a los espaldones, las normas de diseño geométrico permiten un ancho de espaldón mínimo de 2.50 m.
3. El material seleccionado para la capa de rodadura es hormigón asfáltico, de grado estructural intermedio por lo cual se recomienda utilizar una gradiente transversal del 2%.

4. No se ha considerado el uso de parterres en el presente proyecto.

Una vez ha sido determinada la sección transversal típica y, por tanto, las dimensiones de los elementos de la carretera, se ha evaluado el terreno sobre el cual se apoya. Esto se ha realizado gracias a uno de los factores de uso masificado en los estudios viales a nivel nacional que permite una adecuada cuantificación del suelo, el Índice de California (CBR), que determina la resistencia al esfuerzo cortante del suelo analizado. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), 2013)

OBJETIVOS.

GENERAL.

Realizar un análisis de costos para una vía por tres diferentes métodos estructurales; membrana sintética, mejoramiento de la subrasante, sin mejoramiento de la subrasante para el tramo de la vía Nanegal- Palmitopamba (5 km).

ESPECÍFICOS.

- Realizar el diseño estructural para la vía Nanegal– Palmitopamba con mejoramiento de la sub- rasante aplicando Tecofix.
- Realizar el diseño estructural para la vía Nanegal– Palmitopamba sin mejoramiento de la sub- rasante.
- Realizar el diseño estructural para la vía Nanegal– Palmitopamba empleando un geotextil (geomalla).
- Determinar el costo para la vía Nanegal– Palmitopamba con mejoramiento de la sub- rasante.
- Establecer el costo para la vía Nanegal– Palmitopamba sin mejoramiento de la sub- rasante.
- Establecer el costo para la vía Nanegal– Palmitopamba empleando geotextil (geomalla).
- Análisis comparativo entre los 3 diferentes métodos.

METODOLOGÍA.

El diseño estructural de una vía contempla varios procedimientos estandarizados los cuales inician con el estudio de la subrasante la cual debe ser diseñada de tal manera que las cargas sobre expuestas por factores como el vehicular no la alteren y generen deformaciones excesivas, que a largo plazo se convierten en permanentes. Según la AASHTO (American Association of State Highway Officials) y el método mecánico empírico MEPDG (2004) mencionan que las deformaciones permanentes ocurren en la subrasante. Es por esto que el

primer paso fundamental a estudiar como diseño estructural es la subrasante ya que sobre la misma irá cada una de las capas que componen la vía.

Lo que se busca es una evaluación característica de la subrasante mediante sus condiciones naturales modificándola con un químico y con un geotextil:4; para establecer parámetros en los cuales sean económicamente factibles para trabajar.

Los ensayos se realizarán en un laboratorio de suelos los cuales sean reconocidos para realizar este tipo de estudios, en este caso será el laboratorio LDMS.

MUESTREO.

Según la norma ASTM D5434, la cual menciona que se debe tomar muestras alteradas (calicatas) cada 500m metros esto con el fin de mejorar los resultados debido a que a una menor distancia más precisos van a ser los valores obtenidos para el correcto diseño estructural. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)

Para la obtención de muestras alteradas (calicatas) se deben realizar en el sitio exacto a una profundidad de 50cm evitando material orgánico debido a que esto modifica los resultados.

Se obtienen 11 muestras correspondientes a los 5km (5000 metros) de vía, es decir desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 5+000, con 500 metros entre cada una. Las herramientas por utilizar son: picos, palas, machete y un flexómetro. El material obtenido se lo ubica en costales de 50kg y se lo transporta al laboratorio. (Yáñez Gustavo C., 2015)

Se debe recuperar una cantidad considerable de material para que sea suficiente para realizar todos los ensayos, en nuestro caso se obtuvo 2 costales de 50kg por cada punto a estudiar, es decir; se obtuvieron 22 costales con suelo.

Las muestras se obtienen preferentemente en condiciones climáticas con bajas precipitaciones esto para mejorar el trabajo del personal que lo realiza y con el objeto de que el material no absorba una excesiva cantidad de agua, ya que se estaría transportando un porcentaje de suelo y otro de agua, lo cual no es conveniente ya que las muestras necesitan ser secadas posteriormente.

Una vez que las muestras están en laboratorio se deben identificar adecuadamente que costal corresponde a dicha abscisa ya que esto es un paso indispensable para no confundir resultados posteriormente.

Cada muestra debe ser ubicada en una bandeja de metal individual la cual posteriormente será llevada al sol para secarla y evacuar el exceso de agua, este procedimiento de secado debe ser removiendo el material constantemente cada 1 hora de preferencia, durante un periodo de 3 días para las 11 muestras de material de 90kg aproximadamente.

CAPITULO I

1 GENERALIDADES.

1.1 Antecedentes.

El estudio se realizará en un tramo de vía de pavimento articulado, el cual cuenta con su tramo final únicamente con lastrado. La subrasante se encuentra alrededor de 30cm bajo la capa de lastrado por lo que se debe retirar este material pétreo para tomar las muestras alteradas de suelo. Lo que buscamos es que la subrasante se encuentre en un estado de compactación adecuado para facilitar la obtención de muestras.

Una vía puede ser diseñada estructuralmente sin un mejoramiento esto con el objetivo de abaratar costos, pero en un periodo de tiempo la subrasante va a sufrir un deterioro ya que no ha recibido un tratamiento preventivo, es por este motivo que el estudio plantea 2 tipos de mejoramientos, con el fin de alargar la vida útil de la vía, pero tomando en cuenta el aspecto económico.

Los mejoramientos planteados son por adición de un químico estabilizante al 0.3%, y aplicando un geotextil esto con el propósito de mejorar sus cualidades físicas de la subrasante ya que según, (Rondón & Reyes, 2015), en vías en las que se construyen capas asfálticas delgadas o de baja rigidez; las capas granulares soportan el esfuerzo aplicado casi en su totalidad y dichos valores pueden generar deformaciones elevadas.

El mejoramiento de la subrasante lo que busca es dar una mayor resistencia a las cargas sobre expuestas por tráfico vehicular en condiciones climáticas de alta humedad y con precipitaciones al que está expuesto el pavimento; debido a su ubicación geográfica. Como consecuencia se podría aplicar estos tipos de mejoramientos para las vías que se encuentren en similares condiciones climáticas y que posean características de suelos similares.

1.2 Ubicación de la vía. Características.

La vía de estudio está ubicada en la provincia de Pichincha, al noroccidente de la ciudad de Quito, perteneciente a la administración zonal "La Delicia" en la parroquia Nanegal. Vía Calacalí, a 1 hora y 30 minutos de la capital.

Su longitud es de 5000 metros (5km). El tramo en estudio posee un doble carril unidireccional que une el tramo entre Nanegal y Palmitopamba, con un porcentaje de gradientes entre el 5% al 15%.

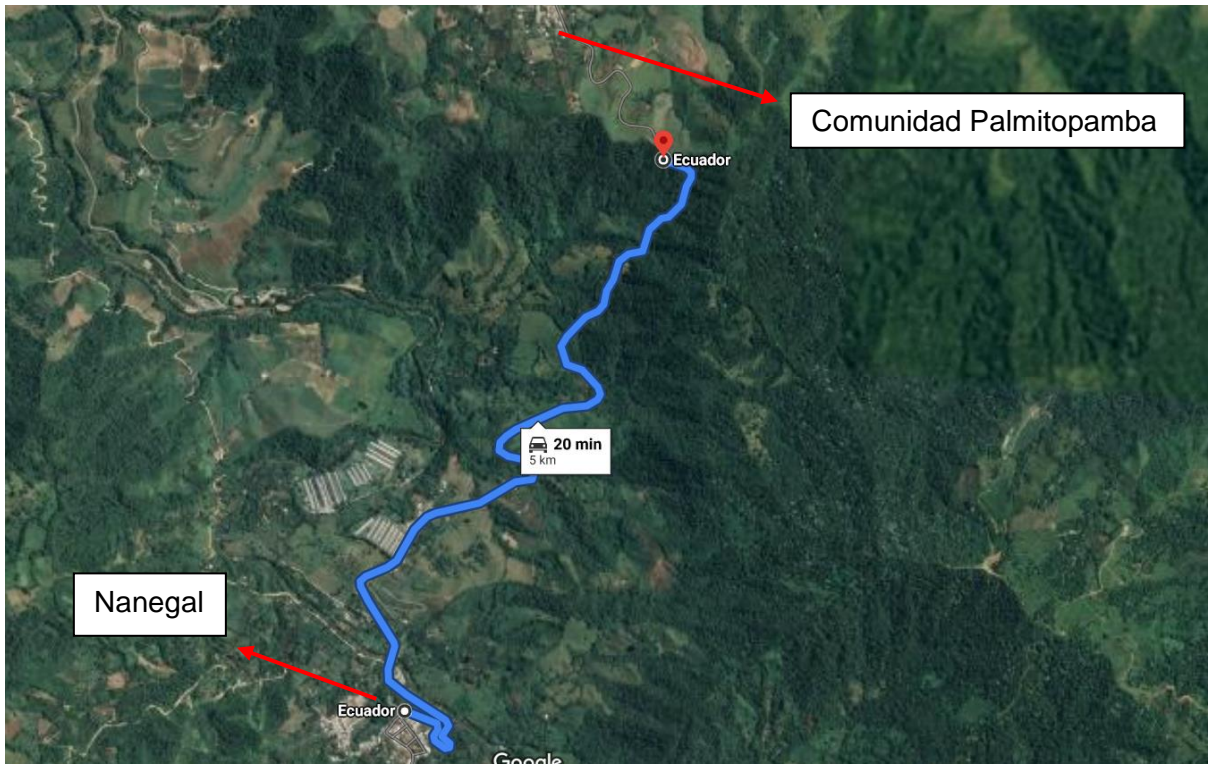


Ilustración 1.1. Ubicación de la Vía. Fuente: Google Maps.

De acuerdo con la normativa se ha obtenido 11 calicatas correspondientes a los 5 kilómetros de vía, los cuales ha sido obtenidos cada 500 metros.

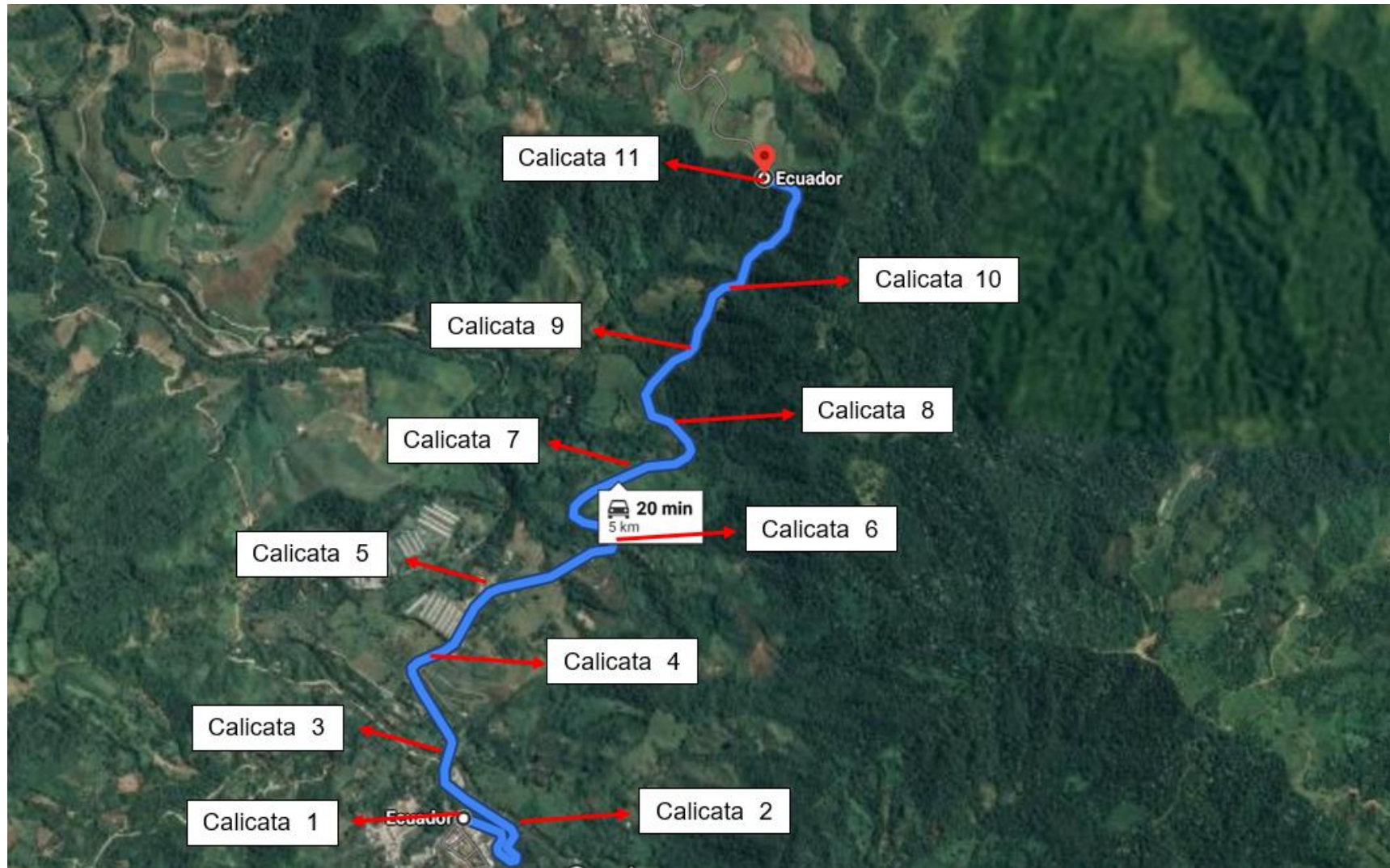


Ilustración 1.2: Ubicación de Calicatas cada 500 metros. Fuente: Google Maps.

1.3 Tipo de Suelo, Nivel Freático y su afectación.

1.3.1 Terreno Natural con Alta Presencia de Humedad.

Cuando se produce una precipitación, una gran parte del agua resultado de la lluvia se escurrirá por el terreno, otra porción tenderá a evaporarse y finalmente, una fracción se infiltrará por el suelo. La cantidad de agua de infiltración en comparación con el volumen de agua de precipitación dependerá del coeficiente de infiltración del suelo.

Este caudal infiltrado continúa descendiendo a través de los estratos de suelo hasta encontrarse con un estrato impermeable, posteriormente saturará las proximidades al estrato impermeable y originará un nivel freático que, dependiendo de cambios estacionales, los aportes de infiltración y la capacidad de ascensión capilar de los estratos superiores pueden ocasionar problemas a las estructuras.

En tales circunstancias, los suelos por su naturaleza pueden experimentar varios fenómenos:

1. Los suelos finos o arcillosos pierden su capacidad de soportar esfuerzos de corte y su compresibilidad aumenta en presencia de humedad.
2. Los suelos arenosos que posean minerales cementantes solubles en agua ven reducida significativamente su capacidad portante.
3. Imprevisibilidad del comportamiento del suelo debido a presencia o desplazamiento de nivel freático no uniforme.
4. Cambios de volumen de suelos con características especiales: expansividad, colapsabilidad. (Rico, 2012)

El proceso constructivo de la vía también puede causar un aumento importante del nivel freático en el subsuelo debido a que impide el proceso de evaporación del agua.

1.4 Proyección del Tráfico al Tiempo de Diseño.

Con la finalidad de cuantificar los volúmenes de tráfico esperados para la vida útil de la carretera, es necesario determinar los valores de las tasas de crecimiento del tráfico, a fin de realizar las proyecciones correspondientes.

En tal sentido y en virtud de que el Honorable Consejo Provincial de Pichincha (HCPP), dispone de registros permanentes de aforo de tráfico en la estación de Peaje de Calacalí que está dentro de la zona de influencia del proyecto y refleja el comportamiento del tráfico en el Noroccidente de la provincia, se han realizado los

cálculos en función de la tasa de crecimiento promedio desde el año 2020 hasta el año 2040.

Los valores de las tasas de crecimiento obtenidos en la Dirección de Vialidad del el Honorable Consejo Provincial de Pichincha (HCPP), corresponden a los siguientes porcentajes:

Año Inicial: 2020.

Año Final: 2040.

Tasa de crecimiento: 4.20% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2018)

AÑO	LIVIANOS 2D	CAMIONES 2DB	TOTAL
2020	202	74	276
2021	210	77	288
2022	219	80	300
2023	229	84	312
2024	238	87	325
2025	248	91	339
2026	259	95	353
2027	269	99	368
2028	281	103	384
2029	293	107	400
2030	305	112	416
2031	318	116	434
2032	331	121	452
2033	345	126	471
2034	359	132	491
2035	374	137	512
2036	390	143	533
2037	407	149	555
2038	424	155	579
2039	441	162	603
2040	460	168	628

Tabla 1.1: Proyección Tráfico Vehicular.

1.5 Bases.

Se ubica sobre la capa de subbase, consiste en material granular seleccionado cuyo aporte en resistencia es fundamental para la estructura del pavimento, por lo cual su material de composición deberá cumplir requisitos de calidad mucho más demandantes que el material de subbase. Al igual que la subbase, esta capa cumple con una función filtrante.

RECOMENDACIONES PARA USO DE MATERIALES DE BASE			
MATERIAL ESPECIFICADO	TIPO DE CARRETERA	No CARRILES	TPDA
BASE CLASE I	Para uso principalmente en aeropuerto y carreteras con intenso nivel de trafico	8 - 12	>50000
BASE CLASE II	Carreteras de 2 hasta 6 carriles con un ancho minimo de carril de 3.65m. Se incluye franja central desde 2 - 4m	2 - 6	8000 - 50000
BASE CLASE III	Vias internas de urbanizaciones con bajo nivel de trafico	2 - 4	1000 - 8000
BASE CLASE IV	Caminos vecinales	2	<1000

Tabla 1.2: Recomendaciones de las Bases. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Está constituida por agregados gruesos y finos provenientes de trituración, cribado (grueso) o selección (fino).

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) diferencia 4 clases de materiales que pueden ser utilizados para base.

En el caso específico de la vía en análisis del presente trabajo de titulación, se utilizará base clase II debido al TPDA de la misma que será establecido posteriormente en el capítulo 4.

PARÁMETROS	CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE BASE				
	BASE CLASE I A	BASE CLASE I B	BASE CLASE II	BASE CLASE III	BASE CLASE IV
OBTENCIÓN	100% TRITURACIÓN Y MEZCLADOS EN PLANTA	100% TRITURACIÓN Y MEZCLADOS EN PLANTA	50% TRITURACIÓN Y MEZCLADOS EN PLANTA	25% TRITURACIÓN Y MEZCLADOS EN PLANTA	CRIBADO DE PIEDRAS Y GRAVAS
ABRASIÓN	DESGASTE <40%	DESGASTE <40%	DESGASTE <40%	DESGASTE <40%	DESGASTE <40%
LL. PASA TAMIZ No 40	<25	<25	<25	<25	<25
IP. PASA TAMIZ No 40	<6	<6	<6	<6	<6
CBR	>80%	>80%	>80%	>80%	>80%
PASA TAMIZ 2"	100%	-	-	-	100%
PASA TAMIZ 1 1/2"	70% - 100%	100%	-	-	-
PASA TAMIZ 1"	55% - 85%	70% - 100%	100%	-	60% - 90%
PASA TAMIZ 3/4"	50% - 80%	60% - 90%	70% - 100%	100%	-
PASA TAMIZ 3/8"	35% - 60%	45% - 75%	50% - 80%	-	-
PASA TAMIZ No 4	25% - 50%	30% - 60%	35% - 65%	45% - 80%	20% - 50%
PASA TAMIZ No 10	20% - 40%	20% - 50%	25% - 50%	30% - 60%	-
PASA TAMIZ No 40	10% - 25%	10% - 25%	15% - 30%	20% - 35%	-
PASA TAMIZ No 200	2% - 12%	2% - 12%	3% - 15%	3% - 15%	0% - 15%

Tabla 1.3: Clasificación de Materiales de Base. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

1.6 Subrasante.

1.6.1 Significado de Subrasante.

Se denomina subrasante a la capa superficial del terreno (entre 30cm – 50cm) sobre el cual se asienta la estructura del pavimento. Es de suma importancia que se analice el tipo de suelo que conforma la plataforma y su contenido de humedad ya que de esto depende el correcto comportamiento de la estructura

de pavimento ante las solicitaciones de carga y diversos factores externos como la humedad, índice de plasticidad alto, contenido orgánico. (Bustamante, 2002)

1.6.2 Clasificación de las Subrasantes.

TIPO DE SUBRASANTE	CBR	MÓDULO E (Mpa)
S1	CBR < 5	25
S2	5 < CBR < 10	50
S3	10 < CBR < 15	75
S4	15 < CBR < 30	150
S5	CBR < 30	300

Tabla 1.4: Clasificación de las Subrasantes. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)

De esta forma se puede identificar la capacidad de la subrasante y posteriormente realizar los procedimientos necesarios para adecuarla a las necesidades del proyecto, mejorando sus propiedades mecánicas en función de su composición, plasticidad y presencia de nivel freático. El caso de estudio de este trabajo de titulación correspondería al tipo S3 tal como se puede observar en el capítulo 4 (CBR percentil 85).

1.7 Sub- base.

1.7.1 Significado de Sub- base.

Se define Sub-base a la capa que conforma parte de una vía, está ubicada entre la sub- rasante y la base, la misma que tiene un espesor establecido por estudios en laboratorio y por las características propias del material el cual ha sido ensayado.

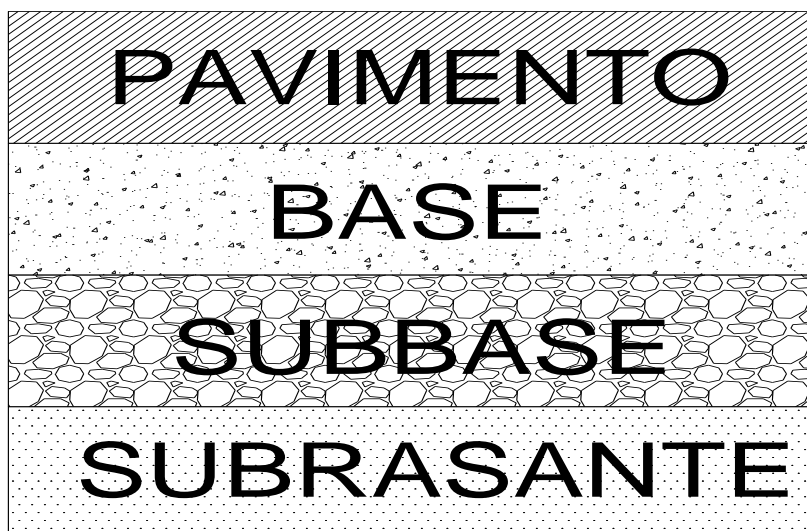


Ilustración 1.3: Capas de la Estructura de la Vía.

La sub- base debe ser correctamente diseñada ya que este elemento impide la filtración de agua y otros elementos externos provenientes de la sub- rasante y a su vez sirve de drenaje para lluvias provenientes de la super estructura; que podrían afectar las propiedades de la vía en su diseño original. Esto conlleva a que se vean afectadas las resistencias para las solicitaciones especificadas bajo norma y que son transmitidas a la sub- rasante. (Montejo Fonseca, 2002)

La sub- base ayuda a absorber de mejor forma las cargas provenientes del pavimento sin que esta sufra deformaciones permanentes, de esta forma se evita futuros problemas debido a temperaturas bajas como es el congelamiento.

1.7.2 Clasificación de Sub- bases.

Según la norma NEVI-12-MTOP la clasificación de la sub- base se establece en 3 tipos:

- Sub- base clase 1: material conformada por agregados provenientes de la trituración de rocas y gravas. La normativa establece que al menos el 30% del agregado debe estar compuesto por rocas trituradas.
- Sub- base clase 2: este material es proveniente de la trituración de rocas y gravas que están naturalmente fragmentadas. Es obtenido por el 25% de material de trituración y 75% de cribado.

- Sub- base clase 3: está conformado por material que viene de excavaciones y de lugares que proveen préstamo de material. El porcentaje utilizado es del 100%.

CLASIFICACIÓN DE SUBBASES			
TAMIZ # (Granulometría)	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
3"	-	-	100
2"	-	100	-
1 1/2"	100	70-100	-
No 4	30-70	30-70	30-70
No 40	10-35	10-40	-
No 200	0-15	0-20	0-20

Tabla 1.5: Clasificación de las Sub-bases. Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2013). Norma Ecuatoriana Vial. Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

La subbase evaluada en la vía en análisis concuerda con la clasificación subbase clase II.

1.8 Cbr (California Bearing Ratio).

1.8.1 Significado de CBR.

Las siglas CBR significan (Californian Bearing Ratio) y proviene de que este ensayo fue desarrollado, antes de la segunda guerra mundial, por el Departamento de Transportes de California.

El ensayo CBR se emplea para evaluar la capacidad portante de terrenos compactados como terraplenes, capas suelo firme en explanadas, así como en la clasificación de terrenos.

La prueba CBR de suelos consiste básicamente en compactar un terreno en unos moldes normalizados, sumergirlos en agua y aplicar un punzonamiento sobre la superficie del terreno mediante un pistón normalizado. (Montejo Fonseca, 2002)



Ilustración 1.4: Máquina para Ensayos de CBR con Indicador Digital. Fuente: Andrés Burgos.

1.8.2 Relación entre CBR y Capacidad Portante del Suelo.

Existe una relación proporcional entre la capacidad del suelo al corte (CBR) y su módulo de elasticidad que permite realizar una clasificación de las subrasantes según su aptitud para soportar diversas cargas.

TIPO DE SUBRASANTE	CBR	MÓDULO E (Mpa)
S1	CBR < 5	25
S2	5 < CBR < 10	50
S3	10 < CBR < 15	75
S4	15 < CBR < 30	150
S5	CBR < 30	300

Tabla 1.6: Clasificación de la Subrasante Según su capacidad Portante. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)

De esta forma se puede identificar la capacidad de la subrasante y posteriormente realizar los procedimientos necesarios para adecuarla a las necesidades del proyecto, mejorando sus propiedades mecánicas en función de su composición, plasticidad y presencia de nivel freático.

1.9 Proctor Estándar.

El ensayo Proctor estándar; que, según la ASTM D-698 y ASSTHOT T-99, es el procedimiento que permite determinar la densidad seca máxima de un suelo y la humedad óptima necesaria para alcanzar esta densidad. Para este ensayo se debe utilizar un molde cilíndrico de 1 litro de capacidad el cual se rellena con 3 capas de suelo debidamente compactadas mediante un martillo de pistón estandarizado de 24.5 N o 2,5 kg, el mismo que se deja caer libremente una altura de 305 mm. (David & Paull, 1998)

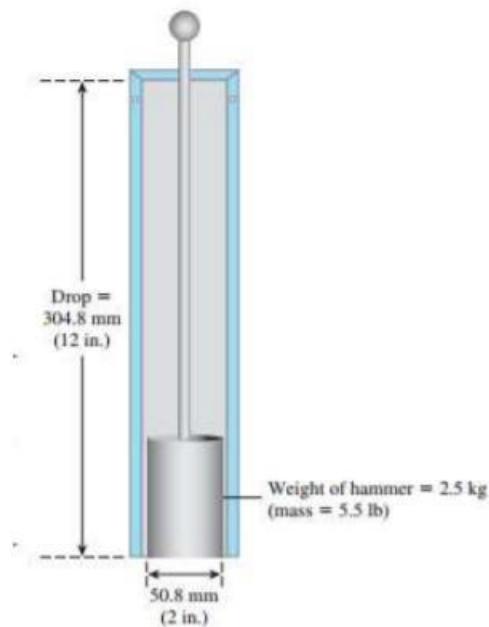


Ilustración 1.5: Martillo Proctor Estándar. Fuente: (Braja Das, 1984)

1.10 Proctor Modificado.

Según la norma ASTM D-1557 y AASHTO T-180, es el ensayo el cual es similar a la Proctor estándar, pero se modifica la capacidad del molde como la energía de compactación. En este caso se emplea un molde cilíndrico de 2.320 cm³ de capacidad, y un martillo de pistón de 44.44 N o 4.535 kg el cual se deja caer desde una altura de 457 mm.

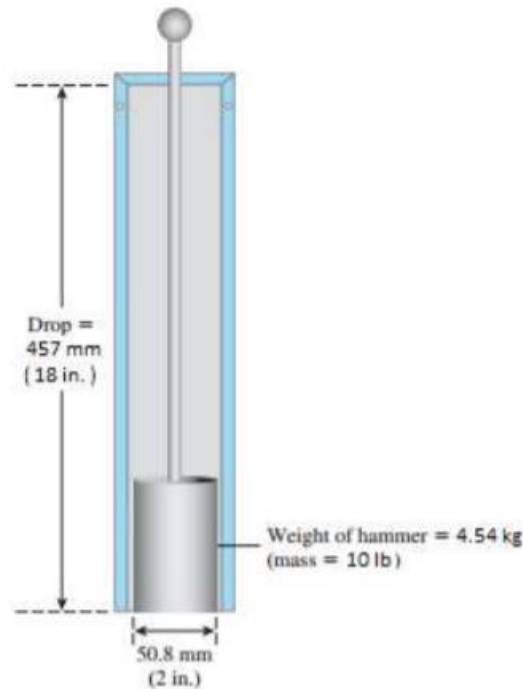


Ilustración 1.6: Martillo de Pistón Proctor Estandar. Fuente: (Braja Das, 1984)

1.11 PAVIMENTOS.

1.11.1 Definición.

Un pavimento es la estructura vial conformada por un conjunto de capas o multicapas superpuestas de forma horizontal; ubicados sobre la subrasante y que están compactados adecuadamente. Estas capas deben resistir las cargas sobre puestas por el tráfico sobre la cual circula, y también debe transmitir al suelo de apoyo las deformaciones y esfuerzos de las cargas del tránsito durante su periodo de diseño. (Higuera Sandoval, 2010)

1.11.2 Características de un Pavimento.

De acuerdo con, (Montejo Fonseca, 2002), un pavimento debe cumplir los siguientes requisitos para que cumpla adecuadamente sus funciones para las cuales fue diseñada:

- El pavimento debe poseer un color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos por efectos de la luz natural o artificial ofreciendo así seguridad al usuario.
- Debe ser económico.

- El ruido producido por la rodadura, en el interior de los vehículos afectan directamente a los usuarios y a su entorno en el exterior, por lo cual debe ser moderado adecuadamente.
- Debe presentar estructuras adecuadas para el drenaje.
- Tiene que ser durable.
- Debe poseer características de regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, lo que permite una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, por cuanto ella tiene una decisiva influencia en la seguridad vial. Además, debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- Debe resistir los cambios climáticos.
- Resistir a las cargas impuestas por el tráfico.

1.11.3 Clasificación de los Pavimentos.

“Los pavimentos en la actualidad se clasifican en: pavimentos flexibles, pavimentos semirrígidos o semiflexibles, pavimentos rígidos y pavimentos articulados” (Montejo Fonseca, 2002)

1.11.3.1 Pavimento Articulado.

De acuerdo con, (Rondón & Reyes, 2015), el pavimento articulado es la estructura conformada por una capa de rodadura a base de elementos prefabricados como son los adoquines, los mismos que poseen dimensiones similares y uniformes. Estos elementos trabajan a compresión y están ubicados sobre una capa delgada de arena, que a su vez está sobrepuesta directamente sobre la subrasante o sobre una capa granular. Su función es transmitir las cargas al suelo a través de este evitando la deformación del estrato inferior.

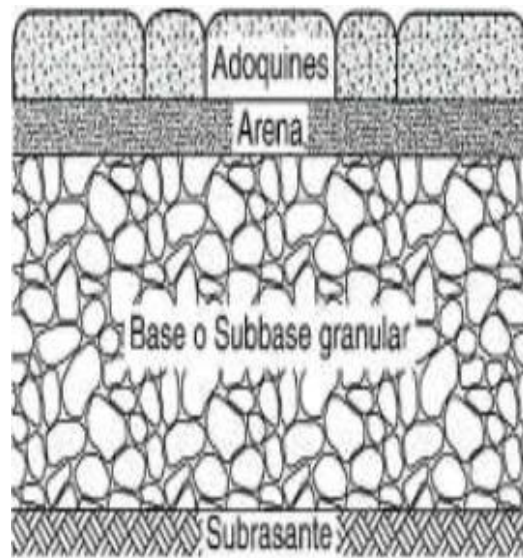


Ilustración 1.7. Estructura Típica de Pavimento Articulado (Adoquines). Fuente: (Higuera Sandoval, 2010)

1.11.3.2 Pavimento Rígido.

El pavimento rígido es una estructura conformada por una losa de concreto hidráulico reforzado; que se ubica sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado también llamado subbase del pavimento rígido. El concreto hidráulico al ser un elemento altamente rígido posee un módulo de elasticidad elevado, produciendo una distribución de esfuerzos en una zona amplia. El concreto es capaz de resistir cierto porcentaje de esfuerzo a tensión por lo que es idóneo en zonas donde la subrasante presenta zonas débiles. (Rondón & Reyes, 2015)

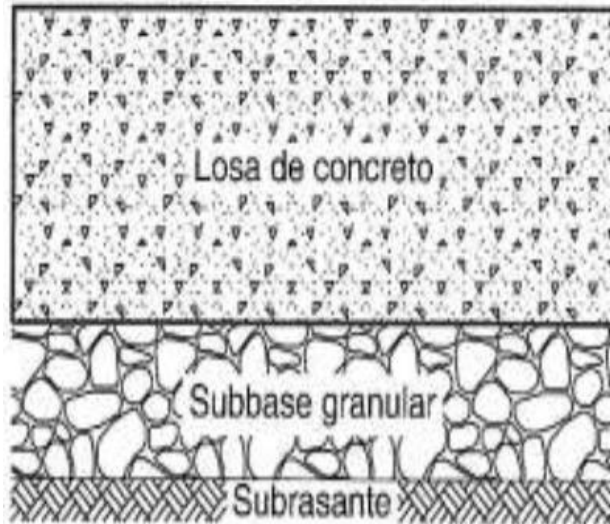


Ilustración 1.8. Estructura Típica de Pavimento Rígido. Fuente: (Higuera Sandoval, 2010)

1.11.3.3 Pavimento Semi- rígido.

Según, (Montejo Fonseca, 2002), el desarrollo de nuevos métodos constructivos ha permitido fusionar varios métodos por lo cual ahora tenemos el pavimento “semi- rígido” o también llamado “pavimento mixto” que es un pavimento flexible al cual una de sus subcapas se ha dado una alta rigidez a base de metodologías específicas con asfaltos, cemento cal y otros productos de mejoramiento. El suelo recibe las cargas de manera de disipación y repartición por lo que se asume que el pavimento tiene un comportamiento mixto.

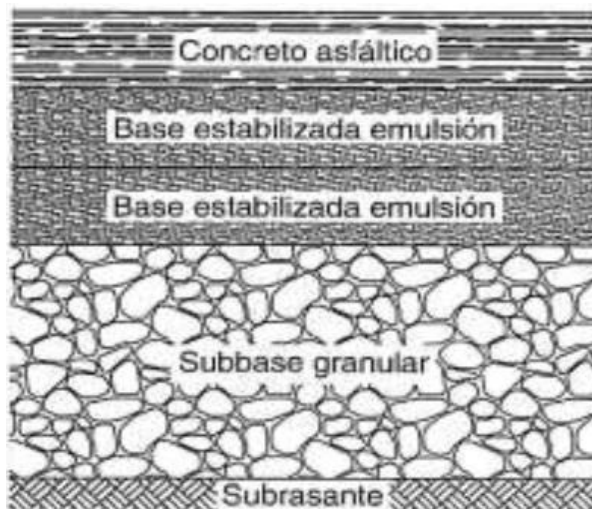


Ilustración 1.9. Estructura Típica de Pavimento Semi- rígido. Fuente: (Rondón & Reyes, 2015)

1.11.3.4 Pavimento Flexible.

El pavimento flexible es la estructura que está conformada por una capa bituminosa establecida sobre dos capas no rígidas llamadas base y subbase. Sin embargo, se puede omitir cualquiera de estas dos capas según las necesidades de la vía a realizar. (Montejo Fonseca, 2002)

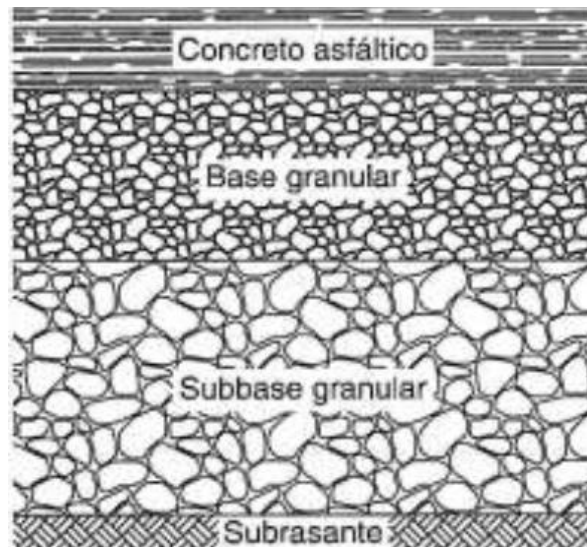


Ilustración 1.10. Estructura Típica de Pavimento Flexible. Fuente: (David & Paull, 1998)

1.11.4 Fallas Comunes en los Pavimentos.

Las fallas que se producen en los pavimentos son varias y se presentan por diferentes motivos, las cuales son:

- Radiación, humedad y oxidación de los rayos ultravioleta por la exposición al sol.
- La pérdida de sus propiedades adhesivas de los asfaltos y la pérdida de elasticidad.
- El alto costo de mantenimiento para realizar un adecuado frezado para una nieva carpeta asfáltica.
- Al realizar mantenimiento el tiempo en que se tarda en renovar el mismo es exagerado por lo que se tiene que reducir los carriles de servicio, provocando malestar con los usuarios.
- Los pavimentos no se pueden reparar fácilmente o renovar con frecuencia. (Lizarazo & Joubert, 2001)

1.12 MEJORAMIENTO DEL SUELO.

El mejoramiento del suelo tiene como objetivo principal alterar las propiedades físicas de tal modo en que se puede incrementar la durabilidad y resistencia de este; con el fin de obtener un material de base y subbase adecuado para realizar un trabajo adecuado. En la actualidad los materiales de construcción más empleados para realizar un mejoramiento son: cal, cemento, arena y asfalto; pero en los años recientes podemos encontrar elementos alternativos a los habituales para realizar un mejoramiento, entre los cuales podemos señalar: compuestos químicos, mallas de distintos materiales, mezclas químico- físicas. (Rondón & Reyes, 2015)

El mejoramiento del suelo tiene como objetivos:

- Permeabilidad.
- Compactación.
- Resistencia a fallas por corte.
- Durabilidad.
- Estabilidad volumétrica.

Los aspectos que se deben tener en cuenta para realizar un mejoramiento son: durabilidad, estabilidad volumétrica, permeabilidad, compresibilidad y resistencia; una vez tengamos identificados estos parámetros podemos establecer; qué tipo de mejoramiento podemos realizar al suelo y si es necesario. (Montejo Fonseca, 2002)

Para el mejoramiento de bases y subbases contamos con diferentes métodos los cuales van desde procesos de incorporación de materiales hasta la incorporación de agentes externos que ayuden a adquirir una estabilidad adecuada que puedan servir para crear mecanismos de soporte ante eventos intrínsecos y extrínsecos. Los métodos para mejoramientos más utilizados en la actualidad corresponden a:

- Mejoramiento con uso de materiales ligeros.
- Mejoramiento con elevación del nivel de subrasante.
- Mejoramiento con constitución previa de terraplenes.
- Mejoramiento con drenes verticales de arena o grava.
- Mejoramiento con sustitución del material.
- Mejoramiento físico.
- Mejoramiento químico.
- Mejoramiento mecánico.

1.12.1 Mejoramiento con uso de Materiales Ligeros.

Este proceso no tiene como objeto mejorar las condiciones del material de cimentación sino utilizar los agregados más ligeros disponibles para la constitución del terraplén, de forma que disminuye la afectación del peso propio de la vía sobre la subrasante. Para evaluar la viabilidad de este método se deberá realizar un análisis de costos de acarreo del material seleccionado. (Rico, 2012)

1.12.2 Mejoramiento con elevación del nivel de subrasante.

Consiste en elevar el nivel de la subrasante con el fin de causar una contra flecha que será compensada más tarde con la deformación del suelo de cimentación ante la acción del peso propio de la estructura de la vía.

1.12.3 Mejoramiento con constitución previa de terraplenes.

Este procedimiento busca ocasionar una deformación temprana del terreno natural de cimentación, permitiendo evidenciar de mejor forma el fenómeno de asentamiento y, una vez este ha cesado, edificar la estructura de la vía.

1.12.4 Mejoramiento con drenes verticales de arena o grava.

Este método causará que la humedad existente entre los espacios intersticiales del suelo sea drenada de forma eficiente, provocando que las partículas sólidas entren en contacto originando el fenómeno de consolidación. Este procedimiento es efectivo en estratos que posean delgadas capas filtrantes o granulares, siendo poco efectivo para suelos cohesivos. (Rico, 2012)

1.12.5 Mejoramiento con sustitución del material.

Este método requiere una extracción del estrato que no cumpla con la resistencia necesaria o que presente dificultades de alcanzar su grado de compacidad adecuado. Esta alternativa puede resultar costosa en función del espesor de la capa en malas condiciones por lo que se recomienda realizar un análisis del costo de reemplazo y acarreo del material de reemplazo. (Reyes Lizcano, 12 al 16 de noviembre del 2001)

1.12.6 Mejoramiento Físico.

Este método de mejoramiento se produce al agregar materiales granulares o cohesivos o ambos al mismo tiempo sobre la subrasante, con el objetivo de conseguir una adecuada granulometría y que de esta forma se aumente la resistencia de las cargas que se transmiten al suelo.



Ilustración 1.11. Material Granular y Cohesivo de Mejoramiento. Fuente: Gerardo Benalcázar

1.12.7 Mejoramiento Químico.

Este tipo de mejoramiento consiste en aplicar un agente estabilizante a la subbase el cual va a ser mezclado con el suelo y de esta forma estabilizar el mismo.

El mejoramiento químico se refiere a un cambio de las propiedades del suelo por adición de un agente externo compuesto por químicos que lo que logran es crear un efecto fisicoquímico en la superficie.

Entre los químicos más comúnmente utilizados podemos destacar la cal, asfalto, cemento, cloruro de sodio y los nuevos estabilizantes que son compuesto químicos. Los estabilizantes químicos son aplicados principalmente a bases, terraplenes y subbases, proveyendo una estabilización a la vía. (Higuera Sandoval, 2010)



Ilustración 1.12. Mejoramiento Químico en Base. Fuente: www.agropeceingenieros.com

1.12.8 Mejoramiento Mecánico.

Este tipo de mejoramiento es en el cual se aplica una compactación y densificación del suelo sin que se produzca una adhesión de compuestos químicos, este tipo de mejoramiento se lo consigue con maquinaria pesada y se logra un mejoramiento considerable debido a las cargas aplicadas al suelo.

Dentro de los métodos más utilizados para un mejoramiento mecánico podemos considerar:

- Método de rodillo vibrante.
- Compactación dinámica.



Ilustración 1.13. Compactación Dinámica. Fuente: www.incotecperu.pe

1.13 DRENAJE

El agua subterránea y el escurrimiento superficial pueden causar graves afectaciones a una vía, dado que resta resistencia tanto a sus taludes, terraplenes y la subestructura de esta, razón por la cual es de vital importancia crear obras que sean capaces de captar, conducir y evacuar de forma eficiente los caudales que podrían desestabilizar y erosionar los distintos elementos de la carretera.

Cabe destacar que, a pesar de sus ventajas en su uso en proyectos viales, las obras de drenaje pueden afectar significativamente el normal desarrollo de las cuencas hidrológicas aledañas y por consecuencia las actividades económicas de la zona.

Con la finalidad de evitar estos inconvenientes, el proyectista debe seleccionar adecuadamente la ruta a utilizarse de entre varias alternativas en la etapa de factibilidad, evadiendo caudales afluentes y pendientes pronunciadas; a menudo esta selección es más sencilla en terrenos montañosos debido a que las cuencas y los escurrideros están bien definidos. (Bustamante, 2002)

1.13.1 Consideraciones hidrológicas aplicables al estudio del drenaje.

Para diseñar correctamente las obras de drenaje, el ingeniero proyectista deberá considerar minuciosamente varios factores:

1. Copiosidad y tipo de precipitaciones. – importante para definir las dimensiones de la obra y el volumen de agua a ser conducido.
2. Pendiente y permeabilidad superficial. – determina el tiempo de concentración de los caudales de precipitación.
3. Condiciones de saturación. – influye en la cantidad de agua de escurrimiento que se infiltra
4. Dimensiones de la cuenca. – el área de aporte de la cuenca.
5. Vegetación existente. – determina el tiempo de concentración de los caudales de precipitación.

Considerando estos factores se puede dimensionar y seleccionar adecuadamente las obras de drenaje.

1.13.2 Clasificación del drenaje.

Las obras de drenaje pueden clasificarse en varias formas; por su posición relativa al eje de la vía se clasifican en longitudinales, que encauzan y conducen los caudales de escurrimiento en sentido paralelo al eje de la carretera como las cunetas, drenes y contracunetas; y en transversales, cuyo objetivo es evacuar con la mayor prontitud posible el volumen de agua conducido por las obras longitudinales como las alcantarillas, puentes y bóvedas. En varios casos de obras de drenaje transversales se puede evidenciar la necesidad de diseñarlas de tal forma que sean dotadas de la resistencia necesaria para soportar el tráfico vehicular circulante. (Bustamante, 2002)

De acuerdo con la magnitud de la obra de drenaje se pueden clasificar de igual forma en drenaje mayor (>6m) y drenaje menor (<6m).

1.13.3 Cunetas.

Son canales de forma triangular, rectangular o trapezoidal ubicados a cada lado de la vía cuya función es recolectar rápidamente los caudales de agua que escurran por el talud de corte o sobre la calzada y transpórtalos hacia una estructura de drenaje transversal.

Con la finalidad de dotar a las cunetas con las dimensiones necesarias para conducir de manera eficiente los caudales de escurrimiento, el ingeniero proyectista deberá tomar en cuenta las características de las cuencas hidrológicas que se mencionaron anteriormente; sin embargo, en la gran mayoría de los casos se puede utilizar la sección triangular dado que los usuarios no experimentaran mayor peligro al caer en ellas.

Existen de igual manera cunetas ubicadas en la parte superior de los taludes con la finalidad de reducir la cantidad de aguas de escurrimiento que desciende por la ladera, estas llevan el nombre de cunetas de coronación, cuyo uso genera opiniones polarizadas entre los técnicos debido a que pueden provocar deslaves y aumento de las aguas freáticas si no se construye adecuadamente. Como lineamientos generales se recomienda una sección trapezoidal de 0.80m x 0.50m ubicada a 5m de distancia del borde del talud. (Montejo Fonseca, 2002)

1.13.4 Bombeo.

El bombeo transversal de una vía es una leve pendiente simétrica de su superficie que tiene por objetivo la evacuación del agua de precipitación que se encuentre sobre la capa de rodadura hacia las cunetas de la carretera. Usualmente se recomienda pendientes de 2% en tramos rectos y sobreelevaciones del 10% en curvas a peraltadas.

1.13.5 Alcantarillas.

Son importantes estructuras ubicadas en la terracería que tienen como objetivo la evacuación de aguas conducidas por las obras de drenaje longitudinal y caudales de escurrimiento de cursos de agua que crucen la vía. Pueden presentar diversas formas y secciones que serán determinadas por el caudal a ser evacuado. Las alcantarillas se clasifican según su forma en: tubos, bóvedas y cajones.

Se recomienda construir muros laterales de hormigón como protección contra la erosión además de una pendiente adecuada para controlar la velocidad al ingreso y la salida de la alcantarilla.

1.13.6 Drenes longitudinales y transversales.

Los drenes tienen por función reducir la altura del nivel freático y evitar la presión de empuje del agua subterránea. Pueden estar orientados de forma paralela o perpendicular con el eje de la carretera, en caso de ser drenes longitudinales se ubicarán al pie del talud y son de vital importancia para garantizar la estabilidad del suelo de subrasante de la vía y proteger la estructura del pavimento del dañino efecto del agua; mientras que los drenes transversales se ubican en los taludes de corte, captando y conduciendo el agua fuera de la terracería y liberando el talud de corte de peligrosas presiones de empuje generadas por las aguas infiltradas y el nivel freático. (Bustamante, 2002)

CAPITULO II

2.1 MEJORAMIENTO QUIMICO APLICANDO TECOFIX.

El químico Tecofix es una emulsión iónica copolímero, ecológica, no contaminante el cual es empleado en la estabilización de bases y subbases.

Este es un producto de mejoramiento de 3era generación aplicado a los suelos que van a ser utilizados para carreteras, el producto otorga una dureza similar a la del cemento. Este químico es un derivado de polímeros, los resultados obtenidos son similares a estabilizantes convencionales como la cal y el cemento, pero sin los problemas de fisuración o incompatibilidad con el suelo natural (materia orgánica o yesos). Este compuesto líquido es de color blanquecino, la cual forma una capa plástica alrededor de las partículas del suelo y especialmente en las partículas de arcilla. (LANDFIX, 2013)

La propiedad de este químico permite a las partículas del suelo neutralizar las cargas eléctricas permitiendo así un mayor grado de compactación, como resultado se tiene un aumento en la fricción entre las partículas lo que se convierte en una mayor capacidad portante para el suelo.



Ilustración 2.1 : Tecofix. Fuente: Adoblock ec.

2.1.1 Sugerencia de Aplicación.

- Se debe aplicar este químico cuando el suelo presente una granulometría concerniente a material arcilloso o poroso, este elemento químico permite al suelo unificarse en un solo sitio de manera homogénea y compacta.
- Tecofix se puede aplicar como una mezcla homogénea mezclando todo el material de manera uniforme o se puede aplicar mediante un camión cisterna con una capa de 1 cm sobre la superficie de suelo que se desee mejorar; usando flauta para una mejor distribución uniforme.
- Se aplica 1 galón de Tecofix por cada 1m³ de suelo a mejorar, debido a que es un compuesto con elementos biodegradables se puede adicionar agua de acuerdo a la medida y a la condición de saturación del suelo.
- La aplicación del químico se debe realizar directamente sobre el suelo tomando en cuenta que para áreas extensas se debe utilizar maquinaria pesada, de esta forma se puede mezclar mejor el químico con el suelo a tratar.
- Tecofix es un químico que ha demostrado que puede ser almacenado por un periodo de 9 meses, entre los cuales se debe mantener su humedad adhiriendo agua al mismo.
- Se debe asegurar que, si se hace riego mediante un tanque cisterna y con flauta, estas estén debidamente limpias y que no haya restos de materiales previamente usados ya que esto contaminaría el químico.
- Si se produce un derrame de Tecofix se puede limpiar aplicando agua sobre la superficie que ha sido afectada por este químico. Se debe aplicar abundante agua debido a que la composición de este químico tiende a ser pegajoso.
- El proceso de secado del químico se estima en 2 horas a una temperatura ambiental promedio de 37°C.

2.2 MEJORAMIENTO CON GEOMALLA.

2.2.1 Geosintéticos.

Los materiales denominados geosintéticos son elementos compuestos por polímeros que sirven para realizar diferentes funciones como: estabilización de suelos, refuerzo, filtración y separación. Dentro de estos geosintéticos se encuentran las geomembranas o geomallas, los cuales son elementos polimerizados empleados esencialmente para el refuerzo de suelos, a su vez

son empleados principalmente para aportar con estabilidad a los suelos para pavimentos. (Almendarez Santos & Reyes Zúniga, 2017)

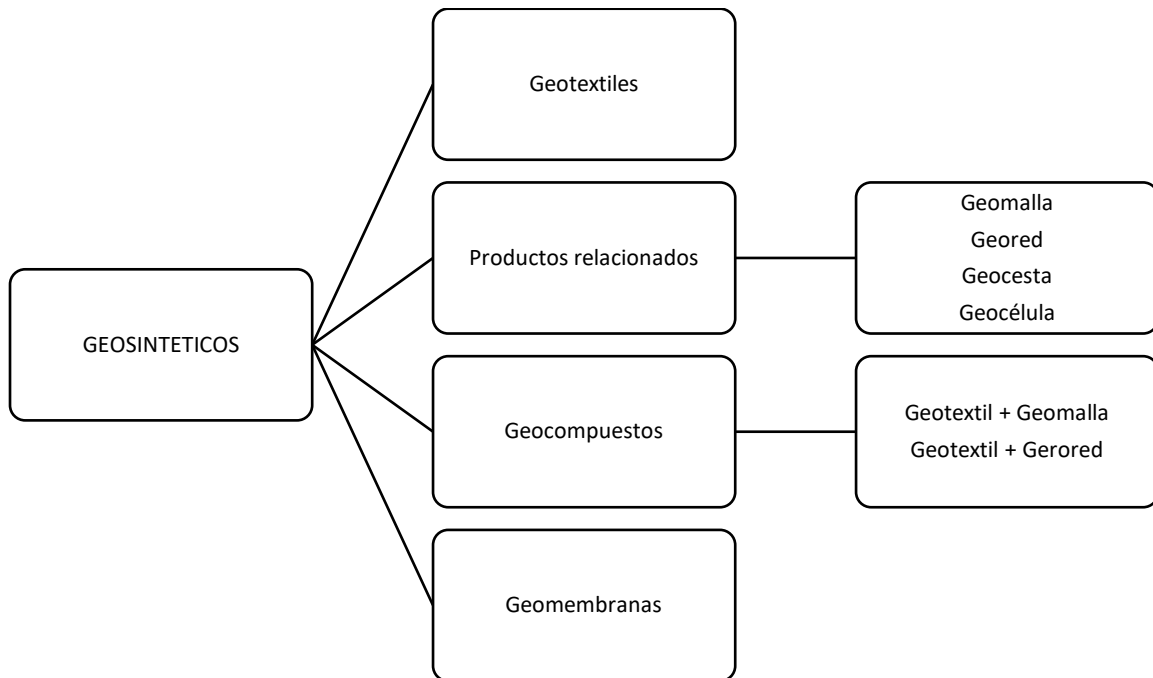


Tabla 2.1 : Clasificación Geosintéticos. Fuente: (Society, 1992)

2.2.2 Geotextil.

Los geotextiles son materiales sintéticos polimerizados y permeables; los cuales son empleados en distintos campos, pero principalmente empleados en obras civiles que están en contacto con el suelo. Los materiales utilizados son polímeros sintéticos los cuales proveen mayor durabilidad en diferencia a los naturales que no lo hacen. Los compuestos utilizados son polipropileno y polietileno. (Ballester Muñoz, Castro Fresno, & Gil Oceja, 2000)

2.2.2.1 Funciones.

Dentro de los múltiples usos podemos destacar las siguientes.

- Filtración: este material puede retener las partículas de grano fino y grueso que pueden fluir por en el agua.
- Separación: el geotextil puede separar varias capas de material que posean diferentes propiedades físicas como son consistencia, plasticidad y granulometría; evitando que los materiales se mezclen entre sí.

- Drenaje: puede ser empleado este material para conducir un fluido que vaya a estar sobre el mismo.
- Refuerzo: incrementa la capacidad portante del suelo y da estabilidad a la obra.
- Protección: el geotextil tiene la capacidad de proteger a membranas y otros elementos relacionados, proveyendo resistencia a perforaciones y desgastes. (Ballester Muñoz, Castro Fresno, & Gil Oceja, 2000)

2.2.2.2 Tipos de Geotextiles.

Dentro de los geotextiles podemos mencionar 2 tipos de materiales principalmente los cuales son: geotextiles tejidos y no tejidos. Estos 2 tipos de geotextiles son los más usados en el campo de la ingeniería civil para la construcción de vías.

2.2.2.2.1 Geotextiles No Tejidos.

Los geotextiles no tejidos son materiales compuestos por fibras planas, filamentos u otros elementos unidos mediante compuestos químicos, mecánicos o por la combinación de ambos. La manera en que están orientados los filamentos permite que este material sea isótropo.

Estas membranas son aplicadas a funciones de drenaje, filtración y separación. Estos elementos resisten una alta deformabilidad y resistencia a tracción moderada, por lo que en la aplicación deben ser ubicadas de manera adecuada. La unión de los filamentos puede ser por métodos químicos, térmicos o mecánicos. (PAVCO, 2009)



Ilustración 2.2 : Geotextil No Tejido. Fuente: www.geofort.pe

2.2.2.2.2 Geotextiles Tejidos.

Este tipo de geotextiles se caracterizan por entrelazar sus fibras ya sean en ángulo recto o en diferentes ángulos, están compuestos por varios filamentos sean sintéticos u orgánicos.

Estos elementos son utilizados principalmente en muros, taludes y terraplenes. Su resistencia a la tracción es muy alta por lo que funciona efectivamente en el área de geotecnia. Al poseer tejidos en ángulos este produce una anisotropía eficaz para aislar capas. (Ballester Muñoz, Castro Fresno, & Gil Oceja, 2000)

Para este tipo geotextiles existe 3 tipos: de filamento sencillo, múltiples y de fibra corta.

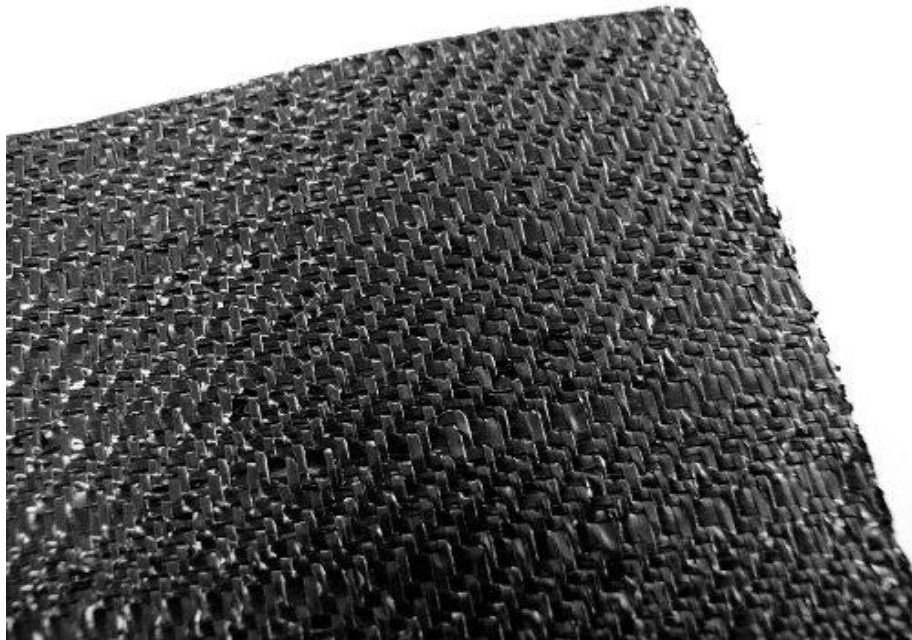


Ilustración 2.3 : Geotextil Tejido. Fuente: www.arpimix.com

2.2.3 Geomalla.

Aplicar geomalla a una estructura de pavimento flexible proporciona una capacidad portante significativa, por lo que implica una reducción de espesores de material granular los cuales soportan la carga vehicular, en especial para suelos de resistencia inferior a la normativo. Al implementar menores espesores conlleva un menor costo de acarreo y compactación de las sub-bases en el tramo a construir. Además que las ventajas constructivas disminuyen el tiempo de la construcción a un tiempo considerable.

La geomalla como mejoramiento evita o disminuye el enrejado el cual es causado por el fallo de la capacidad portante de la base o subrasante y también por el movimiento lateral del material de la capa de base o subrasante. (Almendarez Santos & Reyes Zúniga, 2017)

2.2.3.1 Funciones.

Entre las múltiples funcionalidades que se pueden dar a la membrana son:

- Separación: permite que las capas queden separadas por estratos evitando contaminación entre materiales granulares y

facilitando la filtración de los líquidos entre los diferentes estratos.

- Filtración: es emplear las fuerzas hidrodinámicas sobre las partículas para facilitar el paso de partículas.
- Drenaje: es un proceso el cual un fluido puede ser evacuado entre las capas del suelo.
- Refuerzo: es una cualidad de mejoramiento en las propiedades mecánicas del terreno.
- Protección: protege del deterioro a los suelos esta es una función intrínseca del geosintético. (Aguirre, 2010)

2.2.4 Tipos de Geomallas.

Dentro del amplio tema de las geomallas podemos clasificar 3 tipos de materiales, los cuales determinan las funciones para las cuales vayamos a necesitar y sus características. Entre los cuales tenemos geomallas: uniaxiales, biaxiales y triaxiales.

2.2.4.1 Geomallas Uniaxiales.

Las geomallas uniaxiales son un elaboradas de polimeros a base de poliéster, estos sirven soportar los esfuerzos de las cargas del suelo. Son empleados en muros de contención, taludes y terraplenes.

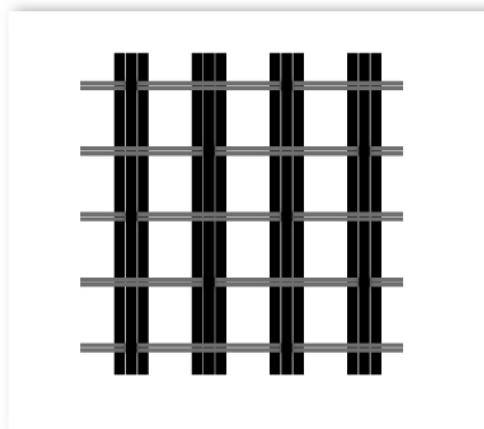


Ilustración 2.4 : Geomalla Uniaxial. Fuente: www.texdelta.com

2.2.4.2 Geomallas Triaxiales.

La geomalla triaxial posee una estructura triangular aumentando su rigidez y permitiendo a su vez realizar estructuras más estables, este tipo de estructuras permiten un mayor confinamiento. Estas cuentan con 3 puntos de apoyo lo que le da una mayor vida a la estructura debido a la repartición uniforme de las cargas. Actúa con una distribución de cargas tridimensionalmente sobre las capas granulares de forma radial, proveyendo una estabilización mecánica.

Los usos de esta geomalla podemos encontrar en: pavimentos, caminos de tercer orden, taludes, muros de contención, entre otros.

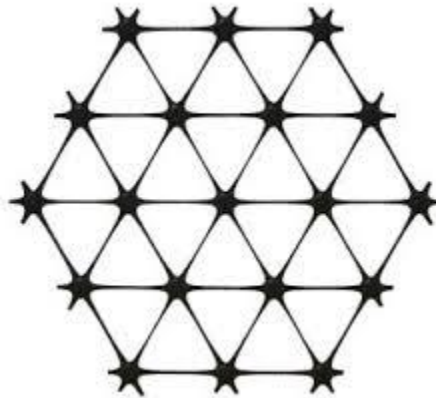


Ilustración 2.5 : Geomalla Triaxial. Fuente: Repositorio Académico UPC.

2.2.4.3 Geomallas Biaxiales.

Para el presente estudio se ha empleado Geomalla Biaxial, las cuales se describen sus características a continuación.

Estas geomallas proporcionan un confinamiento lateral debido a la tensión que proporciona el suelo aumentando su resistencia. En el uso para pavimentos ayuda a reducir los esfuerzos y deformaciones por cortante sobre la subrasante del pavimento. Este tipo de membrana permite también reducir el desplazamiento lateral. Cuando la carga cortante se transmite desde la capa granular hacia la geomalla provocando una tensión entre ambos materiales, se debe colocar varias capas de geomalla para aumentar el confinamiento del material y de esta forma podemos distribuir adecuadamente los esfuerzos.

Se emplean geomallas biaxiales en vías de pavimento flexible, caminos no pavimentados, caminos de tercer orden, aeropuertos, edificaciones, diques, vías de ferrocarril, entre otros.

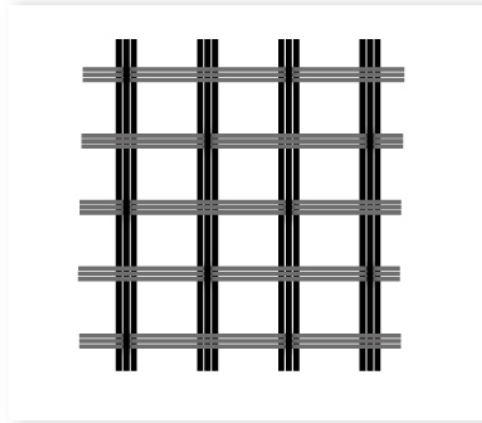


Ilustración 2.6 Geomalla Biaxial. Fuente: www.texdelta.com

CAPÍTULO III

3 ENSAYOS DE LABORATORIO.

3.1 Contenido de humedad.

3.1.1 Preparación para el ensayo.

Con el objetivo de obtener una muestra representativa del material a analizarse, se deberá determinar el tamaño máximo de las partículas que la constituyan.

TAMAÑO MÁXIMO DE LA PARTICULA		MASA MÍNIMA DE LA MUESTRA	MASA MÁXIMA DE LA MUESTRA
INEN (mm)	ASTM	(gr)	(gr)
≤ 2.00mm	No 10	20	20
≤ 4.75mm	No 4	100	20
≤ 9.50mm	3/8"	500	50
≤ 19.00mm	1/4"	2500	250
≤ 37.50mm	1 1/2"	10000	1000
≤ 75.00mm	3"	50000	5000

Tabla 3.1 : Tamaño máximo de partículas. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)

3.1.2 Procedimiento del ensayo.

- 1 Seleccionar un recipiente adecuado identificado que soporte altas temperaturas y medir su masa $M(t)$ "Recipiente"
- 2 Colocar la muestra obtenido en un recipiente adecuado y determinar su masa $M(m+t)$ "muestra natural + recipiente"
- 3 Introducir el recipiente con la muestra en el horno a temperatura constante de $110 \pm 5^\circ\text{C}$ (la temperatura puede variar dependiendo del material. ASTM D2974) hasta que la masa $M(m+t)$ sea constante. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)
- 4 Extraer el recipiente del horno y medir su masa $M(ms+t)$ "Muestra seca + recipiente".
- 5 Calcular la masa de la muestra seca.
- 6 Este procedimiento deberá realizarse con, al menos, dos muestras cuyos valores no deberán exceder del 7.8% de variación, caso contrario se deberá repetir el ensayo. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)

Formulas a utilizarse.

$$M_s = M_{(s+t)} - M_t$$

Ecuación 3.1: Masa seca.

$$\omega\% = \frac{M_{(m+t)} - M_{(s+t)}}{M_s} * 100$$

Ecuación 3.2: Contenido de humedad

Donde:

M_s = Masa seca

$M_{(s+t)}$ = Masa seca + recipiente

$M_{(m+t)}$ = Masa muestra humeda + recipiente

M_t = Masa recipiente

$\omega\%$ = Contenido de humedad (INEN ECUADOR, 1985).

3.2 GRANULOMETRIA

3.2.1 Preparación para el ensayo.

- 1 Establecer el contenido de humedad del material.
- 2 La masa de material a humedad natural a analizarse para este ensayo corresponderá a:

TIPO DE SUELO	TAMIZ No 10	MASA SECA MÍNIMA
ARCILLOSOS O LIMOSOS	Retiene	400gr
ARCILLOSOS O LIMOSOS	Pasa	115gr
ARENOSOS	Pasa	65gr

Tabla 3.2 : Tipos de Suelo. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)

TAMAÑO MÁXIMO DE LA PARTICULA		MASA SECA MÍNIMA DE MUESTRA	SENSIBILIDAD DE LA BALANZA ($\pm 0.1\%$)
INEN (mm)	ASTM	(kg)	(gr)
$\leq 9.50\text{mm}$	3/8"	0.5	0.5
$\leq 19.00\text{mm}$	3/4"	1	1
$\leq 26.50\text{mm}$	1"	2	2
$\leq 37.50\text{mm}$	1 1/2"	3	3
$\leq 53.00\text{mm}$	2"	4	4
$\leq 75.00\text{mm}$	3"	5	5

Tabla 3.3 : Tamaño de Partícula para granulometría. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)

3.2.2 Procedimiento del ensayo.

El presente ensayo deberá realizarse obligatoriamente en gravas por vía seca y en caso de arenas, limos o arcillas podrá realizarse por ambas vías.

Vía húmeda:

1. Se colocan los tamices No 40 sobre el tamiz No 200 y la muestra de suelo a analizarse se sitúa sobre el tamiz No 40. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)
2. Se agrega agua a un caudal apropiado para no dañar el tamiz y se aplica una leve presión sobre el material con el fin de disolver los grumos.
3. Se debe ejecutar el paso 2.2 hasta que el agua residual que pase por los tamices sea clara sin denotar material fino acarreado.
4. Se extrae las muestras retenidas por cada uno de los tamices y se las coloca a secar. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)

Vía seca:

5. Ubicar los tamices 3", 2", 1 1/2", 1", 3/8", 3/4" y No 4 en la máquina tamizadora automática en conjunto con la muestra en la parte superior y encenderla.

Al cabo de 15min sacar el material retenido en cada uno de los tamices y pesarlo.

Formulas a utilizarse:

$$M_s = \frac{M_m}{1 + \frac{\omega\%}{100}}$$

Ecuación 3.3: Masa Seca.

$$M_{p200} = M_s - M_{ra200}$$

Ecuación 3.4: Masa que Pasa por el Tamiz No 200

Donde:

M_s = Masa seca

M_m = Masa muestra con humedad natural

ω% = Contenido de humedad

M_{p200} = Masa que pasa por el tamiz No 200

M_{ra200} = Masa retenida acumulada por el tamiz No 200 (American Association of State Highway Transportation Officials, 1988)

3.3 LÍMITE LÍQUIDO.

3.3.1 Procedimiento del ensayo.

1. En primer lugar, se deberá colocar el equivalente en masa natural de 145 gr de material seco que pase el tamiz No 40 en el horno y secarlo.
2. Posteriormente, se agregará a la muestra obtenida una pequeña cantidad de agua mezclándose hasta que se uniformice.
3. Se ubica la muestra en la copa de Casagrande, colmándose el tercio inferior de la copa y enrazando el exceso.
4. Efectuar una ranura en la pasta mediante un solo movimiento cuidando que todo el material se encuentre separado por la ranura. (INEN ECUADOR, 1982)
5. Activar el equipo hasta que ambas porciones vuelvan a juntarse y visualizar el número de golpes necesarios para ello.
6. Extirpar el tercio de la muestra correspondiente a la ubicación donde ambas porciones se unieron.
7. Finalmente, pesar e identificar un recipiente, colocar la masa obtenida en el ensayo dentro del mismo y secarlo en el horno con el fin de establecer su contenido de humedad.

8. Este procedimiento deberá ser ejecutado al menos tres veces, obteniendo un ensayo de 15 a 20 golpes, uno de 20 a 25 golpes y uno de 25 a 30 golpes. (ASTM INTERNATIONAL, 2006)

3.4 LÍMITE PLÁSTICO

3.4.1 Procedimiento de ensayo.

1. Para este ensayo se usarán 15 gr del material secado en el ensayo de límite líquido.
2. Se deberá dividir la muestra en porciones aproximadas de 2 gr.
3. A cada una de esas porciones deberá agregársele el agua suficiente para lograr formar pequeños cilindros de 3.2mm de diámetro que no presenten fisuras en su superficie.
4. Colocar en grupos de 3 porciones de material en recipientes previamente identificados y pesados y colocarlos en el horno para determinar su contenido de humedad. (American Association of State Highway Transportation Officials, 1997)

3.5 ENSAYO PROCTOR MODIFICADO.

El ensayo Proctor modificado consiste en determinar la densidad seca máxima y el contenido de humedad óptimo de una muestra mediante un proceso normalizado de compactación. Para una mayor comprensión a continuación se describe brevemente el concepto de compactación. (American Association of State Highway Transportation Officials, 1999)

3.5.1 Compactación.

Se denomina compactación al proceso que tiene por objetivo incrementar la resistencia y la relación esfuerzo-deformación de un material mediante el acomodo de sus partículas y la reducción de su volumen de vacíos y, por consecuencia, del volumen inicial del material; esto se logra por la aplicación de energía de compactación con maquinaria especializada en un intervalo de tiempo determinado. Cabe destacar que puede ser contraproducente utilizar materiales que hayan experimentado un alto grado de compactación previamente.

La utilización de agua en cantidades adecuadas es fundamental para el proceso de compactación debido a que contribuye disgregando los cúmulos de material cohesivo que puedan presentarse en el material, orientando la energía mayormente a la compactación apropiada del suelo.

Una forma efectiva de evaluar el grado de compactación de una muestra en laboratorio es realizando la medición de la densidad seca de la muestra que corresponderá al contenido de humedad óptima de la muestra. Por otro lado, se ha demostrado experimentalmente que un exceso de agua en el proceso puede resultar desventajoso para la compactación del suelo ya que el agua pasa a desplazar partículas sólidas reduciendo su densidad seca. (Bustamante, 2002)

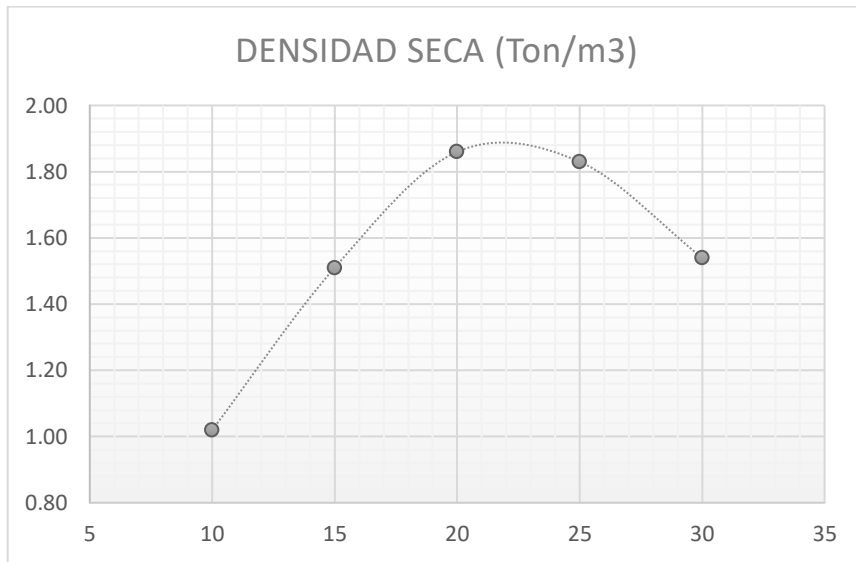


Figura 3.1: Densidad seca. Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)

3.5.2 Energía de compactación.

La energía de compactación utilizada tendrá un impacto importante en la cantidad de humedad necesaria por un material para alcanzar su densidad seca máxima o grado de compactación óptimo. Esta relación puede ser descrita como inversamente proporcional ya que mientras mayor sea la energía de compactación aplicada al suelo, menor será la humedad necesaria para alcanzar su densidad seca máxima. Esto se encuentra representado claramente en la siguiente gráfica:

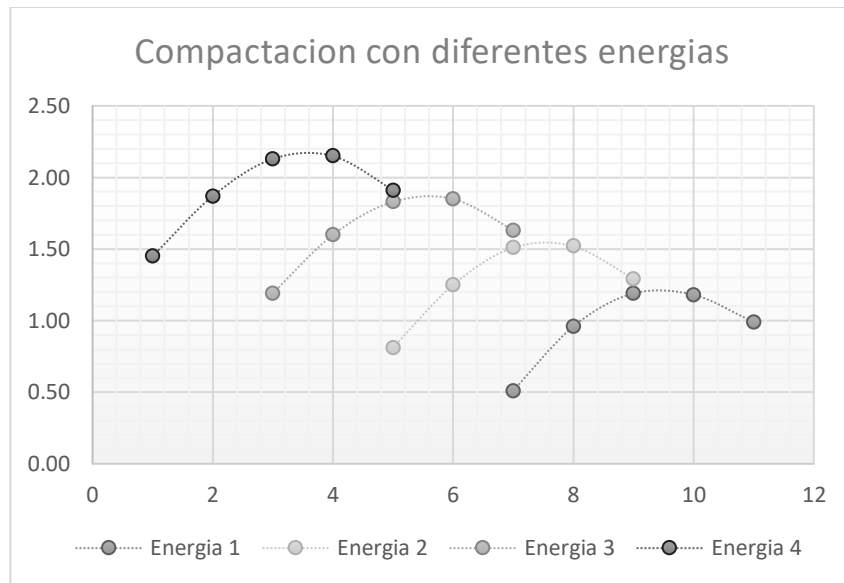


Figura 3.2: Compactación con Diferentes Energías. Fuente: Fuente: Estructuración de Vías Terrestres. (Bustamante, 2002)

$$\text{Energia 1} < \text{Energia 2} < \text{Energia 3} < \text{Energia 4}$$

3.5.3 Preparación del ensayo.

1. Se determina el tipo de suelo que se va a analizar según corresponda:

TIPO	MOLDE	PASA POR	No CAPAS	No GOLPES	VOL. MOLDE	MASA REQUERIDA	
						SECA	HÚMEDA
A	4 plg	No 4	3	25	944 cm ³	16kg	23kg
B	4 plg	3/8"	3	25	944 cm ³	16kg	23kg
C	6 plg	3/4"	3	56	2124 cm ³	29kg	45kg

Tabla 3.4 11: Tipo de Suelo Según Número de Golpes. Fuente: Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1. (Montero, 2004)

3.5.4 Procedimiento de ensayo.

1. La masa requerida definida por el tipo de suelo se distribuye en 4 porciones que a continuación se variara su contenido de humedad.
2. Identificar el molde y definir su masa excluyendo el collarín superior.
3. Colocar el collarín y disponer el material de una de las porciones tal como se expresa en la tabla anterior, respetando tanto el número de capas como de golpes por cada capa.
4. Retirar el collarín del molde y enrasar la muestra.
5. Precisar la masa molde + muestra

6. Extraer una fracción de material representativa dependiendo del tamaño de su partícula y secarla en el horno con el fin de determinar su contenido de humedad.
7. Graficar los resultados de contenido de humedad y peso específico seco.
8. Determinar en el gráfico el peso específico seco máximo y la humedad óptima.

3.6 ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE CBR EN EL LABORATORIO.

3.6.1 Preparación del ensayo.

1. Para proceder con la realización de este ensayo, es fundamental conocer las condiciones de humedad que permitirán compactar el suelo al menos a 95% de su densidad seca máxima, por lo tanto, el ensayo de compactación Proctor modificado debe haberse realizado con antelación.
2. El material que va a ensayarse debe presentar un contenido de humedad dentro de $\pm 0.5\%$ al contenido de humedad óptimo.
 - 2.1. Obtener los pesos de 3 moldes con collarines y placas de base.
Colocar el disco espaciador en sobre la base del molde.
3. Se colocarán y compactarán 5 capas de 1" de material en cada molde CBR. previo a la compactación, se tomarán muestras de material de la capa superior e inferior de todos los moldes para control de humedad (20g – 50g) La cantidad de golpes para compactación varía en cada uno de los moldes; en el primer molde deberán realizarse 56 golpes por capa, en el segundo 25 golpes por capa y en el tercero 11 golpes por capa.
4. Posteriormente se retirará el collarín de los moldes y se enrasará cuidadosamente la muestra.
5. Se cuantificará la masa del molde del conjunto (molde más muestra) con la ayuda del disco espaciador.
6. Se invierte la orientación de molde CBR colocando en ambos extremos papel filtrante, asegurando la base y ubicando una placa perforada metálica en el extremo superior.
7. Se satura la muestra colocando una sobrecarga equivalente de 5lbs sobre la placa perforada por cada 3" de material que se proyecte colocar sobre el nivel de subrasante.

8. Se determina la dilatación de la muestra a lo largo del periodo de saturación (mínimo 4 días) hasta que su variación de volumen sea nula.
9. Finalmente se elimina el exceso de humedad, retirando simultáneamente las pesas, placa perforada y papel filtro. (Montero, 2004)

3.6.2 Procedimiento de ensayo.

10. Se colocan nuevamente las pesas sobre la muestra a ensayarse.
11. Se ubica cuidadosamente la muestra sobre la máquina, elevándola hasta que exista contacto con la prensa.
12. Con la ayuda de un cronómetro se controla la velocidad de penetración a 0.05" /min.
13. Para finalizar, se toma una muestra de la capa superior para determinar su contenido de humedad.

3.6.3 Corrección del CBR.

14. Una vez ensayados los 3 moldes, se realizará una gráfica "densidad seca vs CBR" con los resultados de los ensayos. Posteriormente se corta la gráfica con el valor de 95% de densidad seca máxima obtenido del ensayo Proctor modificado.

CAPÍTULO IV

4 DISEÑOS ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO APLICANDO METODOLOGÍA PERCENTIL.

4.1 Diseño Estructural.

Los pavimentos son una estructura la cual debe ser diseñada de tal forma que, las cargas que se encuentran en la parte superior del mismo no generen deformaciones debido a exposiciones de vehículos de manera permanente. Estas deformaciones se producen en cada capa de la estructura si hablamos de pavimento flexible. (Rondón & Reyes, 2015)

4.1.1 Definición.

El diseño de una estructura de pavimento es la metodología por la cual se obtienen los espesores mínimos de cada una de las capas que componen la vía en este caso base, subbase y carpeta asfáltica.

4.2 Metodología por Emplear.

La metodología que se utilizará en este estudio es el método AASHTO-93 (American Association of State Highway and Transportation Officials) el cual es un método semi empírico en el cual influyen variables como el tráfico promedio diario (TPDA) calculando los ejes equivalentes para un periodo de diseño de 20 años.

Se incluye en este procedimiento variables del terreno obtenidas por ensayos de laboratorio como CBR (California Bearing Ratio), drenaje, confiabilidad, entre otros. (PIEDRAHITA, 2014)

Para realizar el procedimiento bajo la normativa AASHTO se deben cumplir ciertos requisitos básicos con el fin de obtener una adecuada composición geomecánica los cuales son:

- Reconocimiento del área donde va a ir la vía.
- Establecer la cantidad, profundidad y localización de las calitacatas, que según la normativa ecuatoriana es una calicata cada 500 metros de distancia; a una profundidad de entre 0.50 metros a 1 metro de profundidad.
- Exploración del suelo y subsuelo con equipo manual.
- Obtención de muestras para analizarlas en el laboratorio.
- Zonificación del terreno.
- Diseño de pavimentos.

4.3 Metodología Percentil 85.

Este procedimiento es una medida utilizada en estadística en el cual se basa en la media de posición no central; que nos establece como está posicionado un valor respecto al total de la muestra.

Esta metodología se basa en dividir todos los valores en 100 partes, cada una de estas partes corresponderá a un percentil del total de la muestra. El percentil 0 corresponde al menor valor de la muestra total, mientras que el percentil 100 es el mayor.

El nuestro proyecto al ser una vía de segundo orden por el cual transitan automóviles livianos y pesados debemos diseñar con el percentil 85%.

Se emplearon para la realización de esta metodología los 99 resultados de los CBR sin estabilizar, estabilizados con Tecofix y aplicando Geomalla por lo cual se obtienen los diseños.

4.4 Determinación del Número Percentil de los Valores de CBR en Laboratorio.

4.4.1 Determinación del Percentil de la Subrasante sin Estabilizar.

DETERMINACIÓN DEL PERCENTIL DE LOS VALORES DE CBR EN LABORATORIO DE LA SUBRASANTE SIN ESTABILIZAR				
No	%CBR	FRECUENCIA	VALORES IGUALES O SUPERIORES	PERCENTIL
1	12.10	1	11	100.00
2	13.10	1	10	90.91
3	13.40	1	9	81.82
4	14.10	1	8	72.73
5	14.20	1	7	63.64
6	14.30	2	5	45.45
7				
8	14.60	1	4	36.36
9	14.70	1	3	27.27
10	15.10	1	2	18.18
11	15.90	1	1	9.09

CBR DE DISEÑO	
TRÁFICO	ESPECIFICACIÓN
PESADO	85%
MEDIANO	75%
LIVIANO	60%

Tabla 4.1 : Determinación del Percentil de la Subrasante sin Estabilizar.

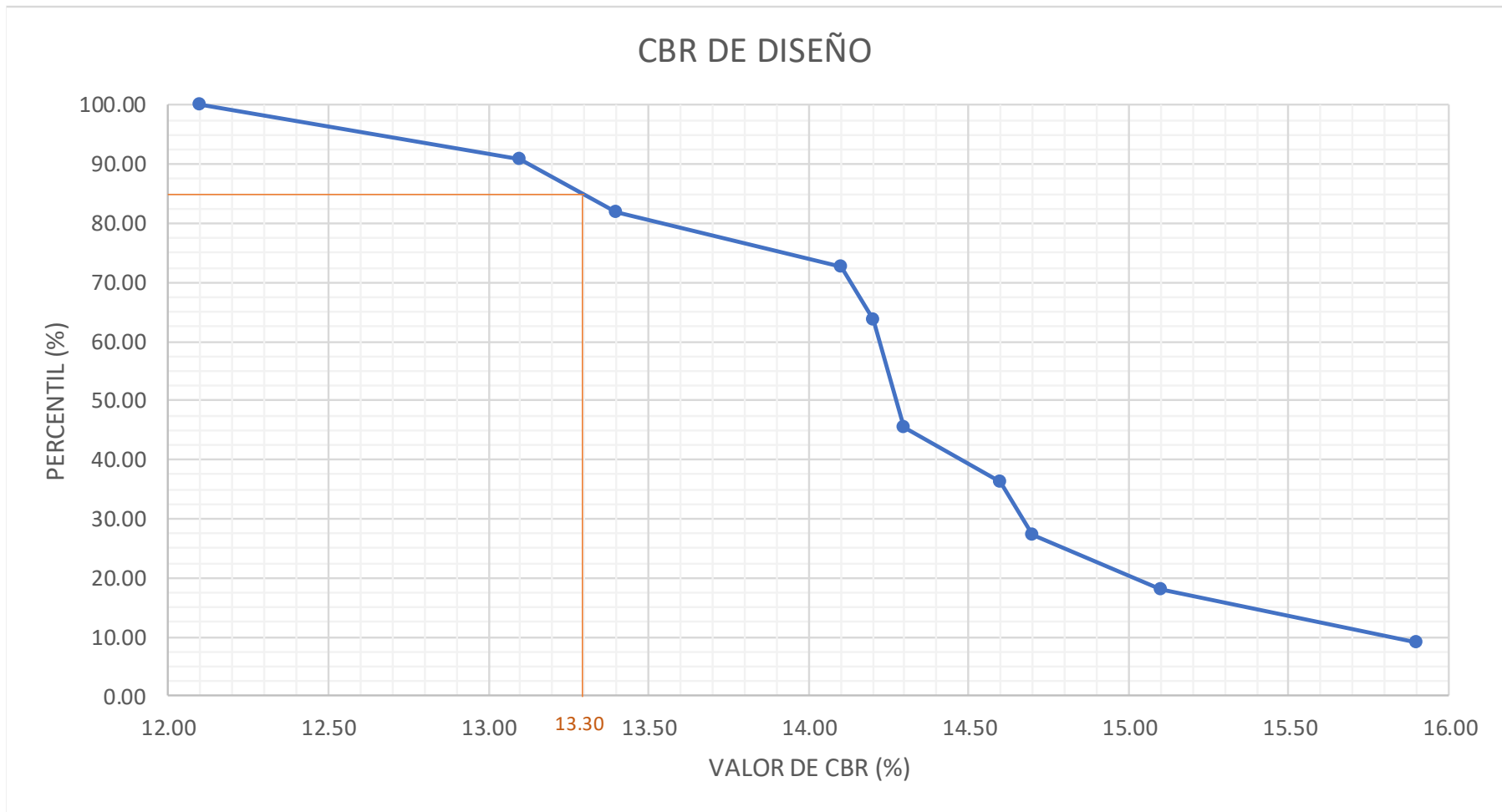


Figura 4.1 : Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 sin estabilizar.

4.4.2 Determinación del Percentil de la Subrasante Aplicando Tecofix.

DETERMINACIÓN DEL PERCENTIL DE LOS VALORES DE CBR EN LABORATORIO DE LA SUBRASANTE APLICANDO TECOFIX				
No	%CBR	FRECUENCIA	VALORES IGUALES O SUPERIORES	PERCENTIL
1	25.00	1	11	100.00
2	25.60	1	10	90.91
3	26.00	2	8	72.73
4				
5	26.90	1	7	63.64
6	27.00	1	6	54.55
7	27.10	1	5	45.45
8	27.60	1	4	36.36
9	28.10	1	3	27.27
10	29.40	2	1	9.09
11				

CBR DE DISEÑO	
TRÁFICO	ESPECIFICACIÓN
PESADO	85%
MEDIANO	75%
LIVIANO	60%

Tabla 4.2 : 2Determinación del Percentil de la Subrasante Aplicando Tecofix.

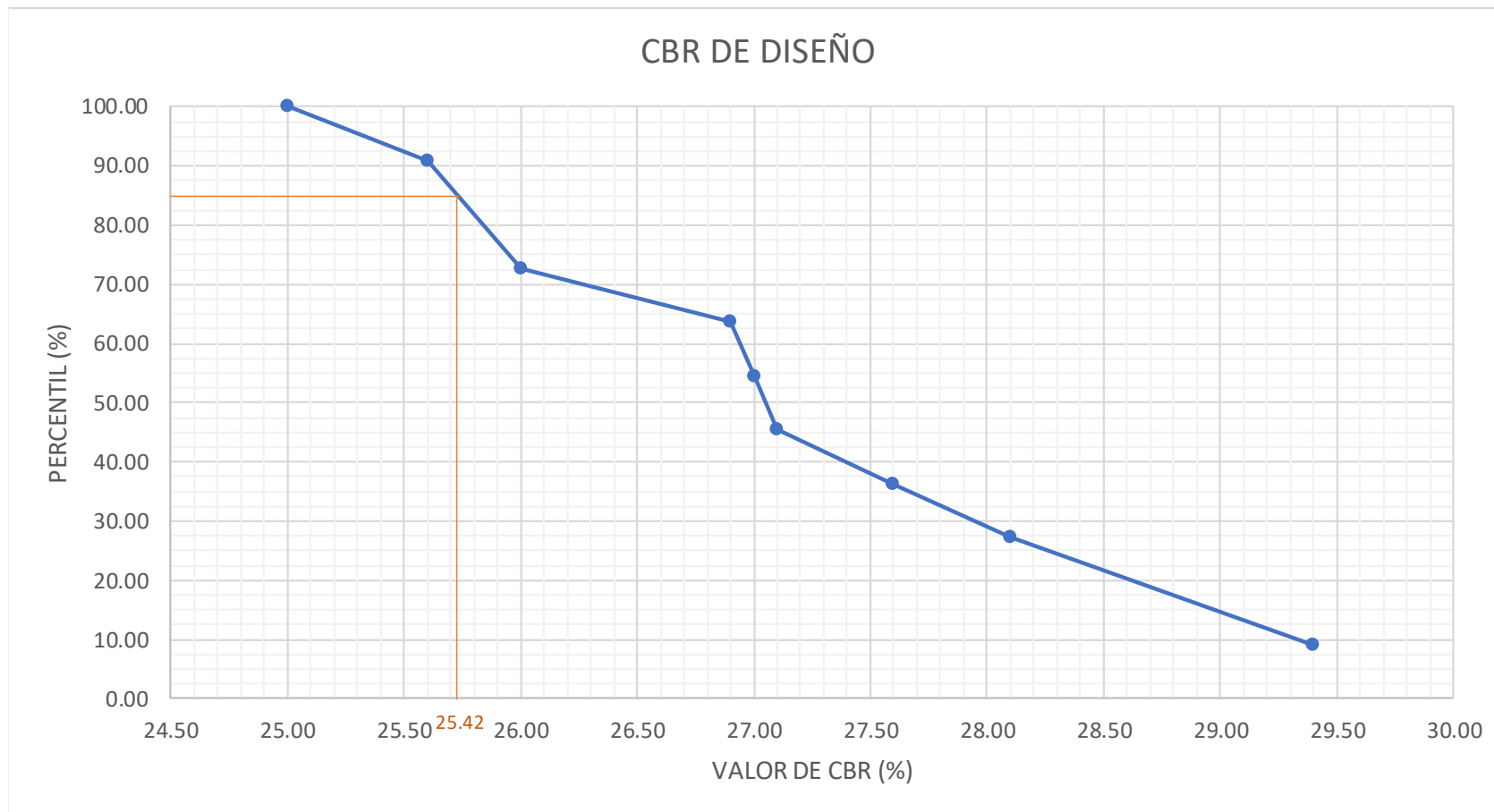


Figura 4.2: Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 aplicando Tecofix.

4.4.3 Determinación del Percentil de la Subrasante con Geomalla.

DETERMINACIÓN DEL PERCENTIL DE LOS VALORES DE CBR EN LABORATORIO DE LA SUBRASANTE CON GEOMALLA				
No	%CBR	FRECUENCIA	VALORES IGUALES O SUPERIORES	PERCENTIL
1	21.35	1	11	100.00
2	21.50	1	10	90.91
3	22.40	1	9	81.82
4	23.30	1	8	72.73
5	24.00	1	7	63.64
6	24.30	1	6	54.55
7	24.80	1	5	45.45
8	25.20	1	4	36.36
9	26.50	1	3	27.27
10	27.00	1	2	18.18
11	29.10	1	1	9.09

CBR DE DISEÑO	
TRÁFICO	ESPECIFICACIÓN
PESADO	85%
MEDIANO	75%
LIVIANO	60%

Tabla 4.3 : 3Determinación del Percentil de la Subrasante con Geomalla.

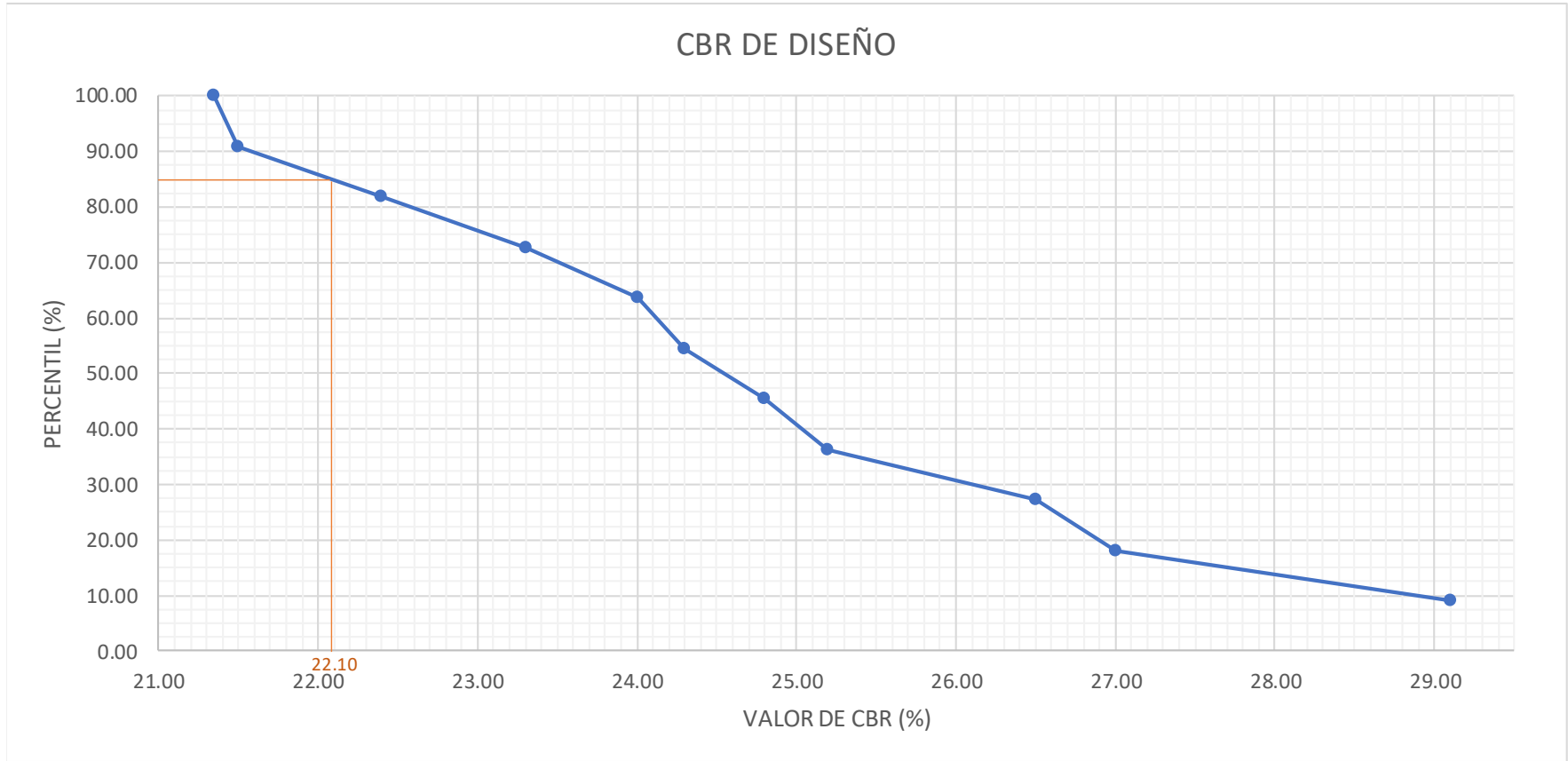


Figura 4.3 : Gráfica Frecuencia vs Valores de CBR para determinar el percentil 85 con Geomalla.

4.5 Diseño de la Estructura del Pavimento sin Estabilizar.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

DISEÑO DE SUBRASANTE SIN ESTABILIZAR

PARAMETROS DE DISEÑO

1. Serviciabilidad inicial	PI=	4.20	
2. Serviciabilidad final	Pt=	2.00	(Carretera de baja importancia)
1. Confiabilidad	R=	90.00 %	(Carreteras colectoras)
2. Desviacion estandar global	So=	0.49	(Pavimentos flexibles, con errores)
5. Factor de seguridad AASHTO	FS=	6.40	
3. Distribucion del trafico	Dt=	1.00	
4. Numero de carriles por direccion	Nd=	0.50	
5. Periodo de diseño	N=	20.00 años	(Bajo volumen, pavimentado)
6. Crecimiento poblacional	e=	4.20 %	
7. Numero de ejes equivalentes:			

PROYECCION DEL TRAFICO

Inicio de periodo de diseño	2020
Fin periodo de diseño	2040
Tasa de crecimiento vehicular	4.20 %

TIPO DE VEHICULOS	INICIAL	PORCENTAJE	FINAL
LIVIANOS 2D	202	73.19	460
CAMIONES 2DB	74	26.81	168
TPDA	276	100.00	628

FACTOR DE CARGA EQUIVALENTE DE 8.2 TONELADAS				
TIPO DE VEHICULOS	C. TOTAL (T)	C. EJE (T)	PORCENTAJE	FCE. EJE
LIVIANOS 2D	7	3	73.19	0.0312429
		4	73.19	0.0987430
CAMIONES 2DB	18	7	26.81	0.3392650
		11	26.81	0.8682364
				1.2075014

NUMERO DE EJES DE 8.2 T

Numero de ejes equivalentes N(8.2T)= 1993104.22 EJES

SUELO SUBRASANTE

CBR (%)= 13.30 %
Modulo resiliente MR= 13386.1582 lb/plg2

PERDIDA DE SERVICIABILIDAD

Perdida de serviciabilidad PSI= 2.20

NUMERO ESTRUCTURAL

Numero estructural SN= 3.15

NUMERO ESTRUCTURAL POR CAPA

CAPA	SN	a	D (cm)
Carpeta asfaltica	1.299	0.173	7.50
Base granular	0.803	0.054	15.00
Subbase granular	1.063	0.043	25.00
	3.165		

7.50
15.00

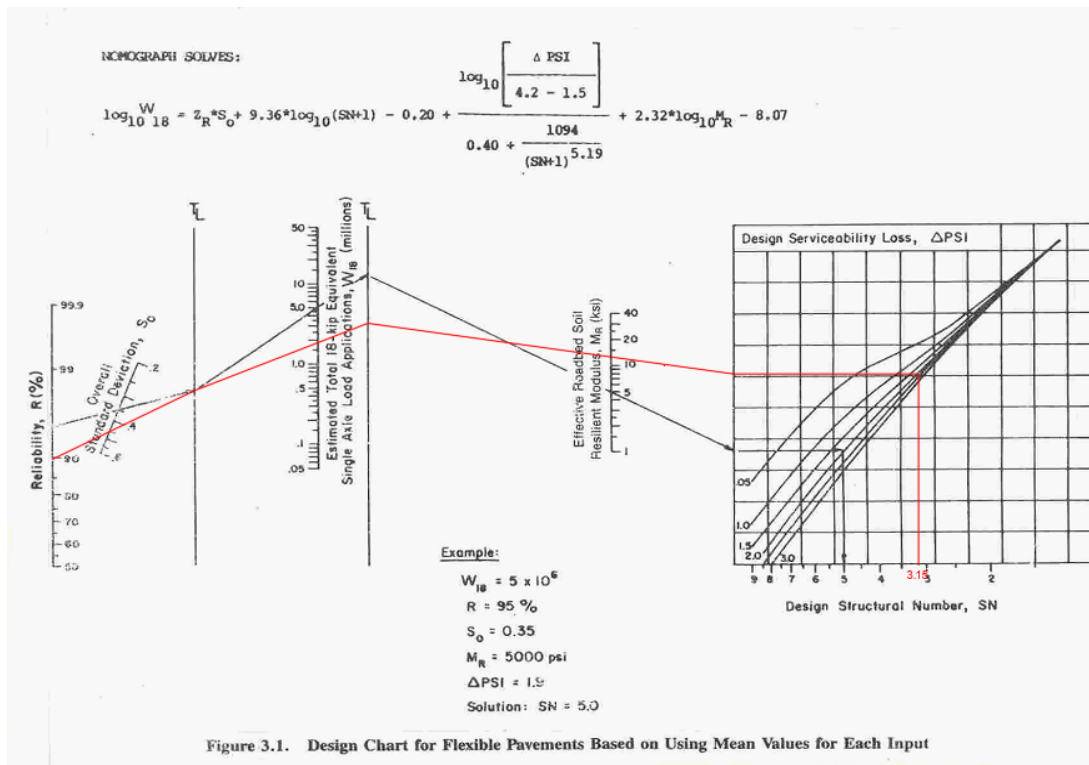


Figura 4.4 : Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento sin Estabilizar.

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 90 % $Z_r = -1.282$ So: 0.49

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 13386.158 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 1993104.22

Número Estructural: SN = 3.07

Observaciones:

Calcular Salir

SN=3.07

4.6 Diseño de la Estructura del Pavimento Aplicando Tecofix.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

DISEÑO DE SUBRASANTE CON TECOFIX

PARAMETROS DE DISEÑO

1. Serviciabilidad inicial	PI=	4.20	
2. Serviciabilidad final	Pt=	2.00	(Carretera de baja importancia)
1. Confiabilidad	R=	90.00 %	(Carreteras colectoras)
2. Desviacion estandar global	So=	0.49	(Pavimentos flexibles, con errores)
5. Factor de seguridad AASHTO	FS=	6.40	
3. Distribucion del trafico	Dt=	1.00	
4. Numero de carriles por direccion	Nd=	0.50	
5. Periodo de diseño	N=	20.00 años	(Bajo volumen, pavimentado)
6. Crecimiento poblacional	e=	4.20 %	
7. Numero de ejes equivalentes:			

PROYECCION DEL TRAFICO

Inicio de periodo de diseño	2020
Fin periodo de diseño	2040
Tasa de crecimiento vehicu	4.20 %

O DE VEHICU	INICIAL	PORCENTAJE	FINAL
LIVIANOS 2D	202	73.19	460
CAMIONES 2E	74	26.81	168
TPDA	276	100.00	628

FACTOR DE CARGA EQUIVALENTE DE 8.2 TONELADAS				
O DE VEHICU	C. TOTAL (T)	C. EJE (T)	PORCENTAJE	FCE. EJE
LIVIANOS 2D	7	3	73.19	0.0312429
		4	73.19	0.0987430
CAMIONES 2E	18	7	26.81	0.3392650
		11	26.81	0.8682364
				1.2075014

NUMERO DE EJES DE 8.2 T

Numero de ej N(8.2T)= 1993104.22 EJES

SUELO SUBRASANTE

CBR (%)= 25.42 %

Modulo resilie MR= 20262.9771 lb/plg2

PERDIDA DE SERVICIABILIDAD

Perdida de ser PSI= 2.20

NUMERO ESTRUCTURAL

Numero estru SN= 2.7

NUMERO ESTRUCTURAL POR CAPA

CAPA	SN	a	D (cm)
Carpeta asfalt	1.299	0.173	7.50
Base granular	0.803	0.054	15.00
Subbase granu	0.638	0.043	15.00
	2.740		

7.50
15.00

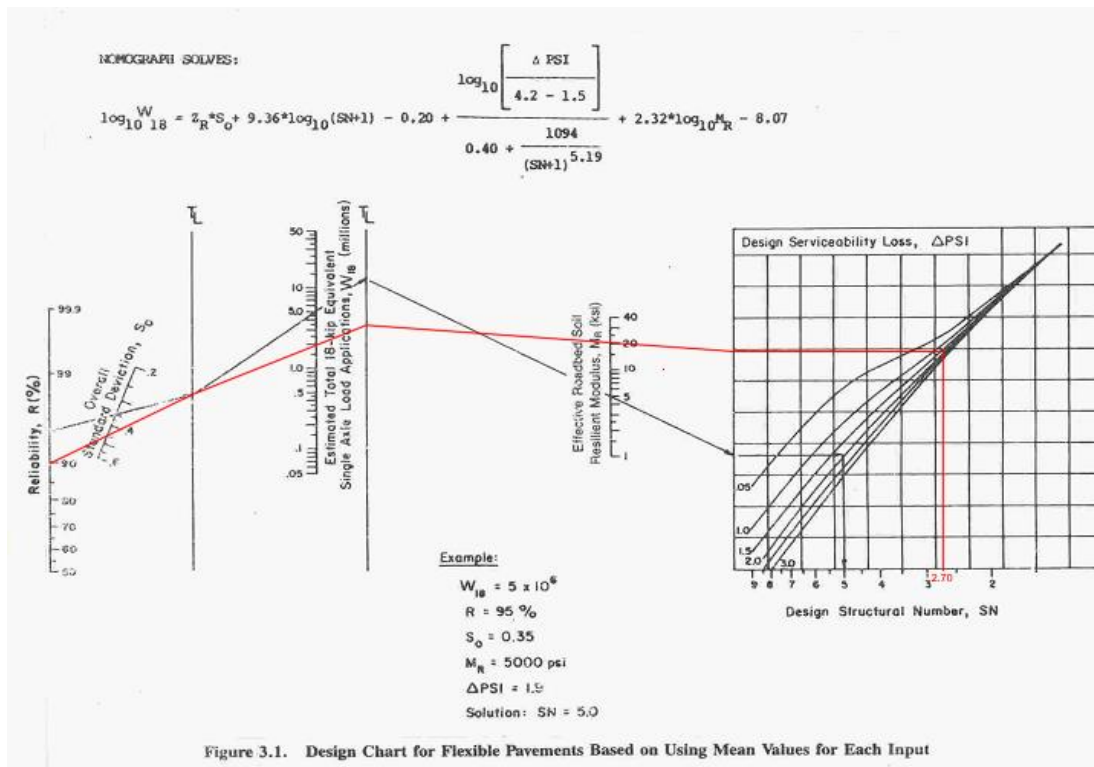


Figura 4.5 : Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento con Tecofix.

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 90 % $Z_R = -1.282$ So: 0.49

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 20262.977 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN **W18 = 1993104.22** Calcular W18

Número Estructural: SN = 2.65

Observaciones:

Calcular Salir

SN=2.65

4.7 Diseño de la Estructura del Pavimento con Geomalla.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

DISEÑO DE SUBRASANTE CON GEOMALLA BIAIXIAL

PARAMETROS DE DISEÑO

1. Serviciabilidad inicial	PI=	4.20	
2. Serviciabilidad final	Pt=	2.00	(Carretera de baja importancia)
1. Confiabilidad	R=	90.00 %	(Carreteras colectoras)
2. Desviacion estandar global	So=	0.49	(Pavimentos flexibles, con errores)
5. Factor de seguridad AASHTO	FS=	6.40	
3. Distribucion del trafico	Dt=	1.00	
4. Numero de carriles por direccion	Nd=	0.50	
5. Periodo de diseño	N=	20.00 años	(Bajo volumen, pavimentado)
6. Crecimiento poblacional	e=	4.20 %	
7. Numero de ejes equivalentes:			

PROYECCION DEL TRAFICO

Inicio de periodo de diseño	2020
Fin periodo de diseño	2040
Tasa de crecimiento vehicu	4.20 %

O DE VEHICU	INICIAL	PORCENTAJE	FINAL
LIVIANOS 2D	202	73.19	460
CAMIONES 2D	74	26.81	168
TPDA	276	100.00	628

FACTOR DE CARGA EQUIVALENTE DE 8.2 TONELADAS				
O DE VEHICU	C. TOTAL (T)	C. EJE (T)	PORCENTAJE	FCE. EJE
LIVIANOS 2D	7	3	73.19	0.0312429
		4	73.19	0.0987430
CAMIONES 2D	18	7	26.81	0.3392650
		11	26.81	0.8682364
				1.2075014

NUMERO DE EJES DE 8.2 T

Numero de ej. N(8.2T)= 1993104.22 EJES

SUELO SUBRASANTE

CBR (%)= 22.10 %

Modulo resilie MR= 18526.866 lb/plg²

PERDIDA DE SERVICIABILIDAD

Perdida de ser PSI= 2.20

NUMERO ESTRUCTURAL

Numero estru SN= 2.80

NUMERO ESTRUCTURAL POR CAPA

CAPA	SN	a	D (cm)
Carpeta asfalt	1.299	0.173	7.50
Base granular	0.803	0.054	15.00
Subbase granu	0.744	0.043	17.50
	2.846		

7.50
15.00

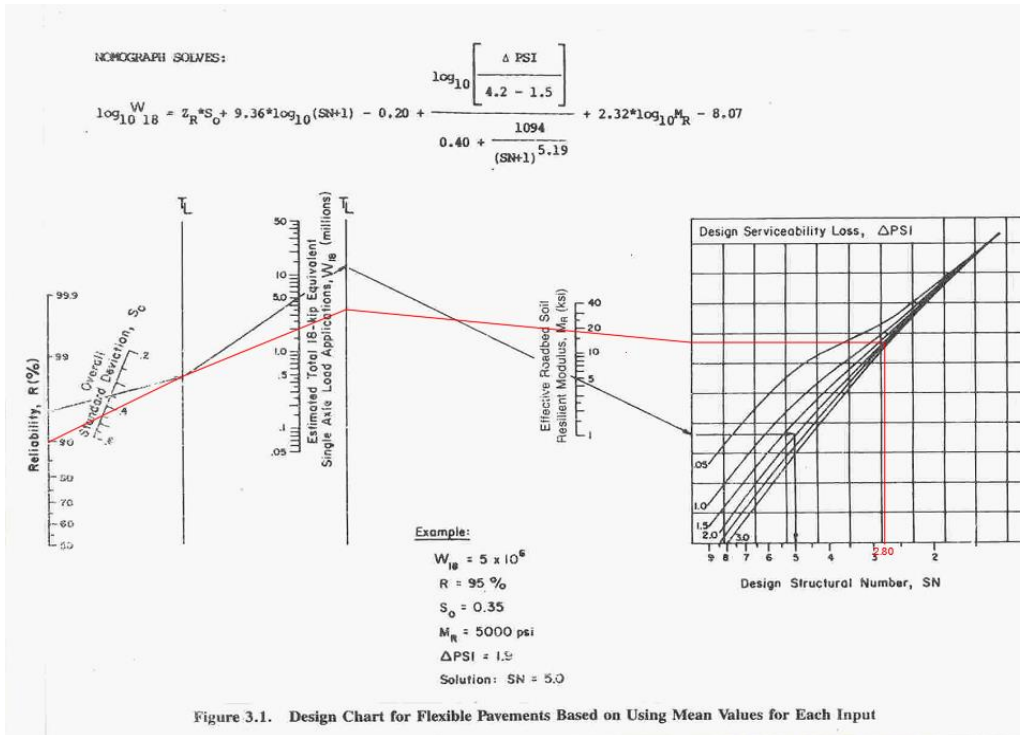


Figura 4.6 : Monograma para Diseño de la Estructura del Pavimento con Geomalla.

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 90 % $Z_r = -1.282$ So: 0.49

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 18526.866 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 1993104.22

Número Estructural: SN = 2.74

Observaciones:

Calcular Salir

SN=2.74

5 ANÁLISIS DE COSTOS.

5.1 Definición Análisis de Costos.

Se denomina análisis de costos a la valoración de los recursos involucrados en un proceso de producción, mediante su cuantificación y designación final de precios de mercado. El costo determinado no incluirá utilidades, únicamente el valor relacionado a la producción o ejecución del bien o servicio. Al realizar un análisis de costos se deberá tomar en cuenta la naturaleza aproximada, específica y dinámica de estos, dado que existen varios factores que van desde el rendimiento de materiales, experticia de la mano de obra y el desarrollo constante de técnicas y procedimientos innovadores. (Suarez, 1991)

En el caso específico de costos en la construcción, estos se catalogan de la siguiente manera:

1. Costos directos. – esta clasificación engloba a todos los valores relacionados con equipo, mano de obra y materiales.
2. Costos indirectos. – se refiere a gastos administrativos que, si bien no intervienen manifiestamente en la elaboración del entregable, son indispensables para el desarrollo adecuado de los trabajos correspondientes. Este valor está definido como un porcentaje de los costos directos.

Ambos tipos de costos descritos en conjunto con un valor de utilidad que determinara el constructor forman el presupuesto de la obra, que se define como su estimación inicial tomando en cuenta el costo de producción de cada uno de sus elementos y sus cantidades establecidas.

Generalmente, este presupuesto varía de forma sensible en comparación con el costo final de la obra debido a varios factores de incertidumbre, haciendo necesario realizar reajustes al presupuesto de forma periódica. (Castillo, 2003)

5.2 Definición Análisis de Precios Unitarios (APUS).

Un análisis de precios unitarios (APUS) son valores que se asignan a una unidad, este valor se obtiene por medio de la aplicación de un modelo matemático que integra proporciones y cantidades.

5.3 Metodología por Emplear.

Para la realización de este estudio se han establecido únicamente los costos directos.

En el presente estudio a cada rubro se lo ha dividido en un apu diferente por lo cual se hace un análisis individual del mismo por lo que en las tablas consta de: Descripción del equipo y de mano de obra las cuales poseen; cantidades: A, B, costo hora $C=AxB$,

el rendimiento y el costo final $D=CxR$. En lo que respecta el material y transporte cuenta con unidad, cantidad, precio unitario y costo $C=AxB$.

5.4 Análisis de Costos sin Mejoramiento.

5.4.1 Análisis de Precios Unitarios sin Mejoramiento.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 39

RUBRO : 1

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50
SUBTOTAL M					2.56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 39

RUBRO : 2

UNIDAD: M

DETALLE : PREPARACIÓN DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 39

RUBRO : 3

UNIDAD: M

DETALLE : PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.250	0.90
PLOMERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.250	0.10
SUBTOTAL N					1.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
POLILIMPIA	LT	0.012	9.21	0.11
POLIPEGA	LT	0.012	11.84	0.14
TUBO PVC 200MM ALCANTARILLADO	M	1.000	5.67	5.67
SUBTOTAL O				5.92

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.93
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.93
VALOR UNITARIO	7.93

SON: SIETE DOLARES, 93/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 39

RUBRO : 4

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 39

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL FILTRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00	20.00
SUBTOTAL O				20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 39

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 39

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 39

RUBRO : 8

UNIDAD: M2

DETALLE : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.69

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.77
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.77
VALOR UNITARIO	1.77

SON: UN DOLAR, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 39

RUBRO : 9

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE CUNETAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CADENERO EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N					90.72

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PINTURA	GLN	0.250	4.50	1.13
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00	24.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25	16.00
SUBTOTAL O				41.13

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 39

RUBRO : 10

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN MANUAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.650	2.37
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.650	2.34
SUBTOTAL N					5.11

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.37
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.37
VALOR UNITARIO	5.37

SON: CINCO DOLARES, 37/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 39

RUBRO : 11

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.53
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					12.33

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					70.66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
RIPIO	M3	0.650	20.00	13.00
ARENA	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.02
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.02
VALOR UNITARIO	175.02

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 02/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 39

RUBRO : 12

UNIDAD: M

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
SUBTOTAL N					1.67

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ENCOFRADO METÁLICO CUNETAS	ML	1.000	0.30	0.30
SUBTOTAL O				0.30

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.05
VALOR UNITARIO	2.05

SON: DOS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 39

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL O			0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 39

RUBRO : 14

UNIDAD: M

DETALLE : JUNTAS DE DILATACIÓN

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.200	0.73
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.200	0.72
SUBTOTAL N					1.45

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
FONDO DE JUNTA	M	1.100	0.21
MASILLA DE POLIURETANO	L	0.025	0.40
SUBTOTAL O			0.61

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 39

RUBRO : 15

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	0.050	0.40
SUBTOTAL M					0.42

DESCRIPCION		A	B	C=AxB	R	D=CxR
CADENERO	EO D2	1.00	3.65	3.65	0.050	0.18
TOPOGRAFO 2	EO C1	1.00	4.04	4.04	0.050	0.20
SUBTOTAL N						0.38

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
PINTURA	GLN		0.002	4.50
ESTACAS DE MADERA	U		2.000	0.25
SUBTOTAL O				0.51

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.31
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.31
VALOR UNITARIO	1.31

SON: UN DOLAR, 31/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 39

RUBRO : 16

UNIDAD: M2

DETALLE : PREPARACION DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 39

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					2.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 39

RUBRO : 18

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN $f'c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ALCANTARILLA

Herramienta Menor 5% de M.O.					3.56
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					12.36

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.400	1.62
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					71.27

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
ARENA	M3	0.650	20.00	13.00
RIPIO	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.66
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.66
VALOR UNITARIO	175.66

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 39

RUBRO : 19

UNIDAD: KG

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
CIZALLA	1.00	0.30	0.30	0.150	0.05
SUBTOTAL M					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
FIERRERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					0.87

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
MALLA ELECTROSOLDADA 8X15x15	KG	1.050	1.21
ALAMBRE GALVANIZADO #18	KG	0.150	0.38
SUBTOTAL O			1.59

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.55
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.55
VALOR UNITARIO	2.55

SON: DOS DOLARES, 55/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 39

RUBRO : 20

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.250	1.80
SUBTOTAL N					2.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO METÁLICO MUROS	M2	1.000	1.00	1.00
PINGOS	M	2.000	0.50	1.00
ALFAJIAS	U	1.000	1.20	1.20
SUBTOTAL O				3.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.26
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.26
VALOR UNITARIO	6.26

SON: SEIS DOLARES, 26/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 39

RUBRO : 21

UNIDAD: M3

DETALLE : CAMA DE ARENA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00
SUBTOTAL O			20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 39

RUBRO : 22

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

Herramienta Menor 5% de M.O.	0.05
SUBTOTAL M	0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 39

RUBRO : 23

UNIDAD: M

DETALLE : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.500	12.50
SUBTOTAL M					12.92

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.500	1.83
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.500	3.60
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.500	2.02
SUBTOTAL N					8.46

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA 1000MM 2.5MM	M	1.000	145.00
SUBTOTAL O			145.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	166.38
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	166.38
VALOR UNITARIO	166.38

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DOLARES, 38/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 39

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 39

RUBRO : 25

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL O			0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 39

RUBRO : 26

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CADENERO EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N					90.72

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA	GLN	0.250	4.50
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25
SUBTOTAL O			41.13

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 39

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.006	0.21
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.006	0.09
SUBTOTAL M					0.57

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.006	0.02
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.006	0.02
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
AGUA		M3	0.010
			2.00
SUBTOTAL O			0.02

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.66
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.66
VALOR UNITARIO	0.66

SON: CERO DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 39

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020	0.30
SUBTOTAL M					1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBBASE CLASE 3	M3	1.200	16.00	19.20
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				19.40

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.73
VALOR UNITARIO	21.73

SON: VEINTIÚN DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 39

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : BASE CLASE 3

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020	0.30
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
SUBTOTAL M					1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE GRANULAR CLASE 3	M3	1.200	18.00	21.60
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				21.80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.13
VALOR UNITARIO	24.13

SON: VEINTE Y CUATRO DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 39

RUBRO : 30

UNIDAD: M2

DETALLE : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.002	0.09
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1.00	25.00	25.00	0.002	0.05
SUBTOTAL M					0.14

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.002	0.01
SUBTOTAL N					0.03

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ASFALTO		LT	0.750
DIESEL		LT	0.250
SUBTOTAL O			0.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.73
VALOR UNITARIO	0.73

SON: CERO DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 39

RUBRO : 31

UNIDAD: M2

DETALLE : CARPETA ASFÁLTICA H= 7.5CM

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
PLANTA ASFÁLTICA	1.00	150.00	150.00	0.030	4.50
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
RODILLO NEUMÁTICO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.030	1.35
SUBTOTAL M					9.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	2.00	3.85	7.70	0.030	0.23
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
PEON EO E2	6.00	3.60	21.60	0.030	0.65
SUBTOTAL N					1.24

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
ASFALTO	LT	0.780	0.65	0.51
AGREGADO GRANULAR PARA CARPETA ASFALTICA	M3	0.100	20.00	2.00
DIESEL	LT	0.524	0.26	0.14
SUBTOTAL O				2.65

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.95
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.95
VALOR UNITARIO	12.95

SON: DOCE DOLARES, 95/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 39

RUBRO : 32

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SEÑAL PREVENTIVA VÍA EN CONSTRUCCIÓN 1.20x0.60M	U	1.000	55.00	55.00
SUBTOTAL O				55.00

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 39

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
SEÑAL PREVENTIVA HOMBRES TRABAJANDO 0.60x0.60M		U	1.000	55.00	55.00
SUBTOTAL O					55.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 39

RUBRO : 34

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGULATORIAS

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SEÑAL REGULATORIA DE 0.60x0.60M	U	1.000	120.00	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15	1.80
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50
RIPIO	M3	0.050	20.00	1.00
AGUA	M3	0.025	2.00	0.05
SUBTOTAL O				123.35

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.05
VALOR UNITARIO	136.05

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 39

RUBRO : 35

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA 0.60x0.60M	U	1.000	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15
ARENA	M3	0.025	20.00
RIPIO	M3	0.050	20.00
AGUA	M3	0.035	2.00
SUBTOTAL O			123.37

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 39

RUBRO : 36

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SEÑAL INFORMATIVA 2.10x2.10M		U	120.00
CEMENTO PORTLAND		KG	1.80
ARENA		M3	0.50
RIPIO		M3	1.00
AGUA		M3	0.07
SUBTOTAL O			123.37

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 39

RUBRO : 37

UNIDAD: M

DETALLE : GUARDAVÍAS 2 VANOS

<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.48
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.200	0.80
SUBTOTAL M					1.28

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.750	5.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.750	2.74
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.750	1.52
SUBTOTAL N					9.66

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
GUARDAVIA 2 VANOS	M	1.000	69.50
CEMENTO PORTLAND	KG	4.000	0.15
ARENA	M3	0.010	20.00
RIPIO	M3	0.020	20.00
AGUA	M3	0.010	2.00
GEMA REFLECTIVA	U	0.500	3.21
SUBTOTAL O			72.33

<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	83.27
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	83.27
VALOR UNITARIO	83.27

SON: OCHENTA Y TRES DOLARES, 27/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 39

RUBRO : 38

UNIDAD: U

DETALLE : TACHAS REFLECTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.010	0.04
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.010	0.04
SUBTOTAL N					0.12

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
TACHAS REFLECTIVAS	U	1.000	1.95
PERNOS AUTOPERFORANTES	u	2.000	0.55
ASFALTO	LT	0.050	0.65
SUBTOTAL O			3.08

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR UNITARIO	3.21

SON: TRES DOLARES, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 39

RUBRO : 39

UNIDAD: M

DETALLE : SEÑALIZACION HORIZONTAL

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
CAMIONETA PARA COMPRESOR	1.00	10.00	10.00	0.010	0.10
SUBTOTAL M					0.11

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.010	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.010	0.04
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA ALTO TRAFICO		GLN	0.008 18.00
MICROESFERA		KG	0.010 0.90
THINER		GLN	0.005 8.75
SUBTOTAL O			0.19

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.50
INDIRECTOS (%)	0.00% 0.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.50
VALOR UNITARIO	0.50

SON: CERO DOLARES, 50/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

5.4.2 Cálculos de Cantidades de Obra sin Mejoramiento.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

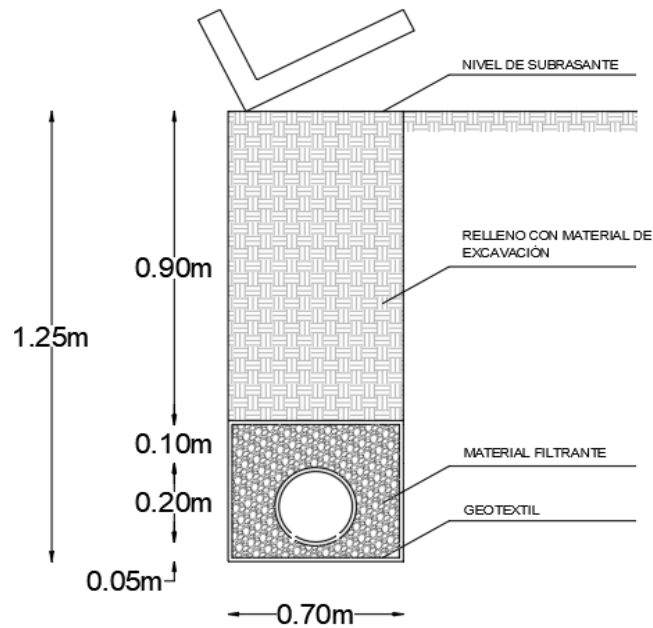
RUBRO : EXCAVACIÓN A MÁQUINA

UNIDAD : M3

RUBRO : 1

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN	0.70	1,000.00	1.25	875.00
				875.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

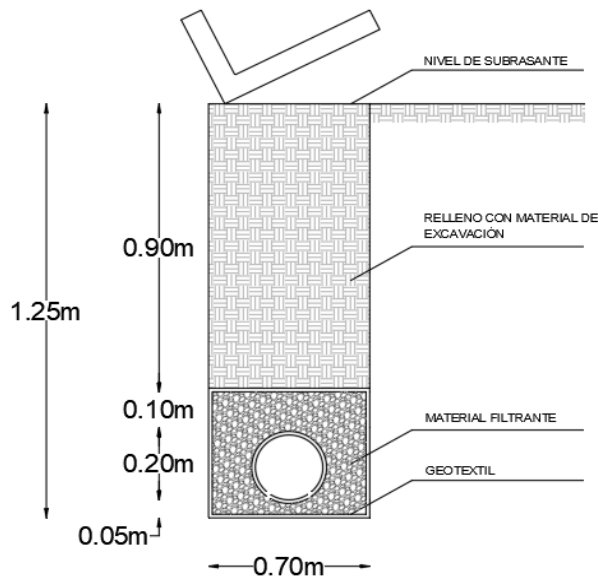
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

UNIDAD : M

RUBRO : 2

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
LONGITUD DE ZANJA	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDÓ.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

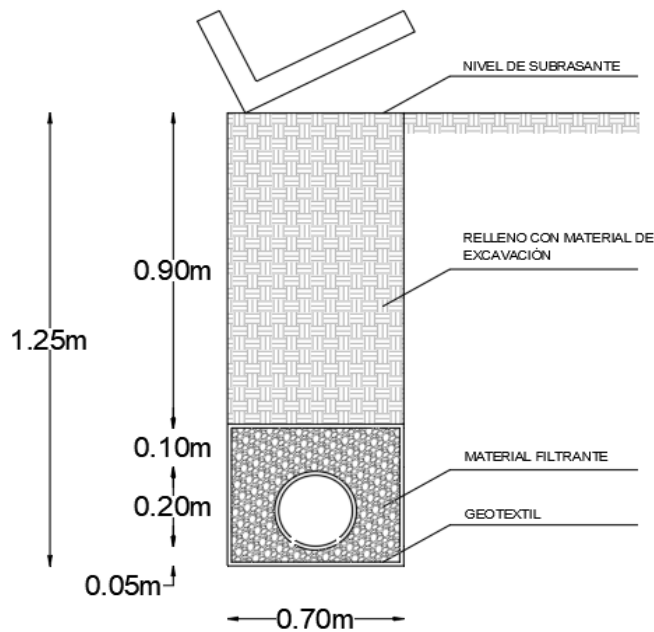
RUBRO : PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-D 200MM PERFORADA

UNIDAD : M

RUBRO : 3

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
TUBERÍA PERFORADA 200MM	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

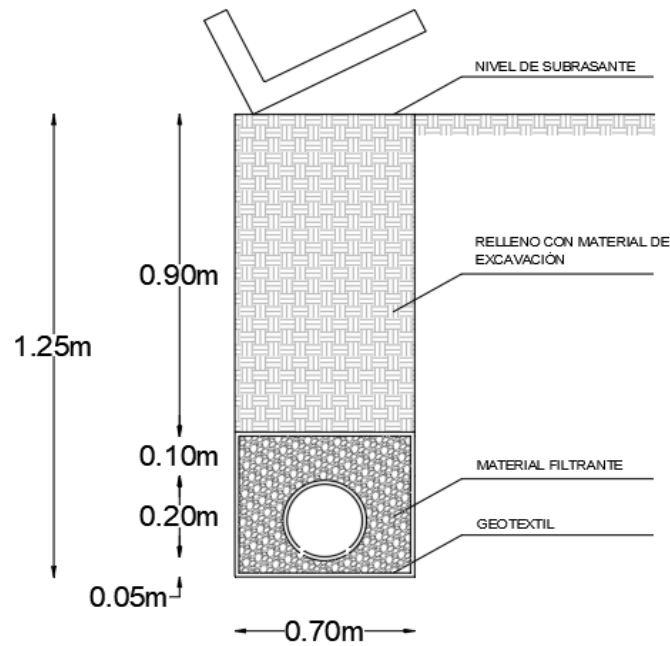
RUBRO : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

UNIDAD : M2

RUBRO : 4

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m2)
GEOTEXTIL	0.70	1,000.00	0.35	2,100.00
				2,100.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

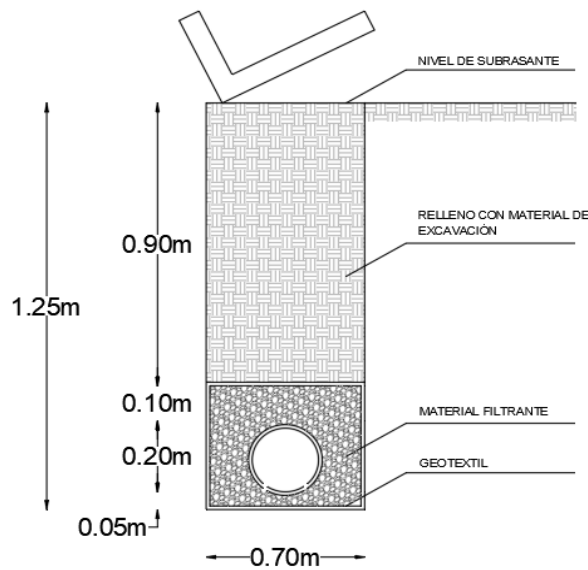
RUBRO : MATERIAL FILTRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 5

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
MATERIAL FILTRANTE	0.70	1,000.00	0.35	245.00	31.42	213.58
						213.58



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

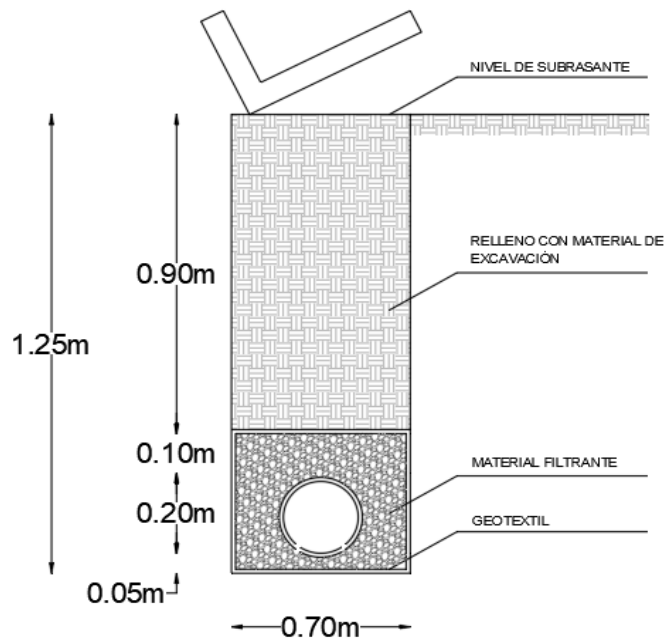
RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD : M3

RUBRO : 6

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)
RELLENO COMPACTADO	0.70	1,000.00	0.90	630.00
				630.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

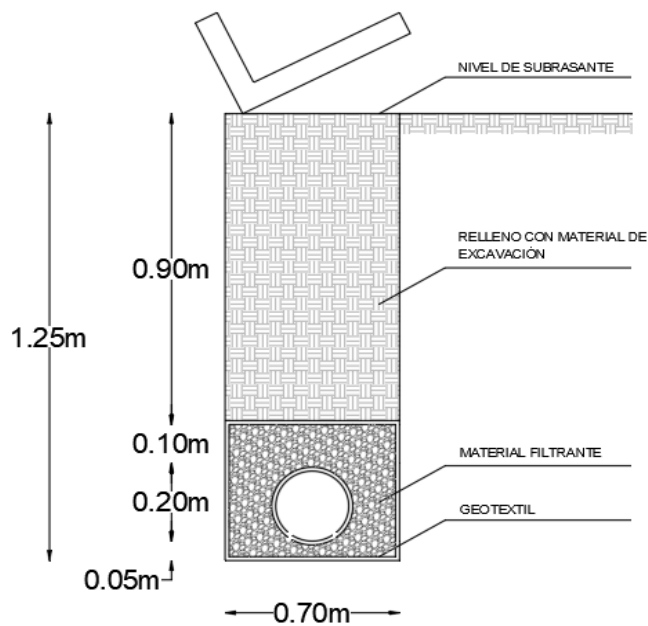
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 7

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	VOLUMEN (m3)
DESALOJO	875.00	630.00	245.00
			245.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENE (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

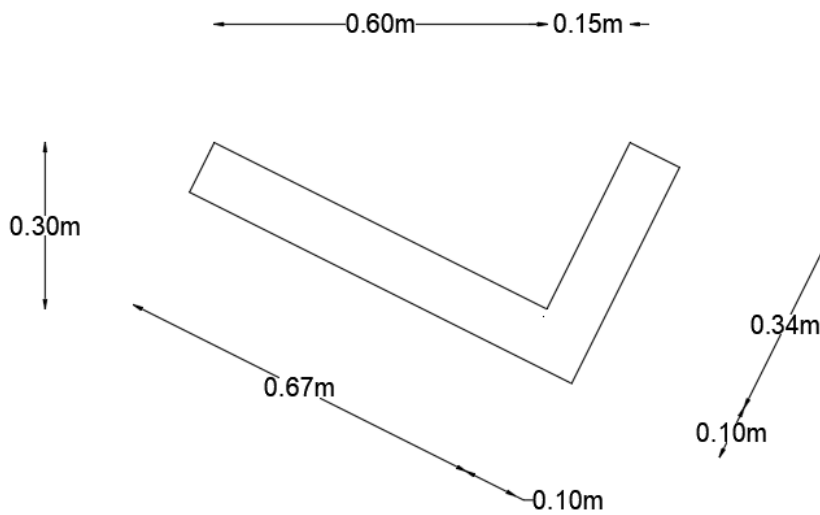
RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 8

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
LIMPIEZA DE CUNETA EN 2 LADOS	2.00	5,500.00	11,000.00
			11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

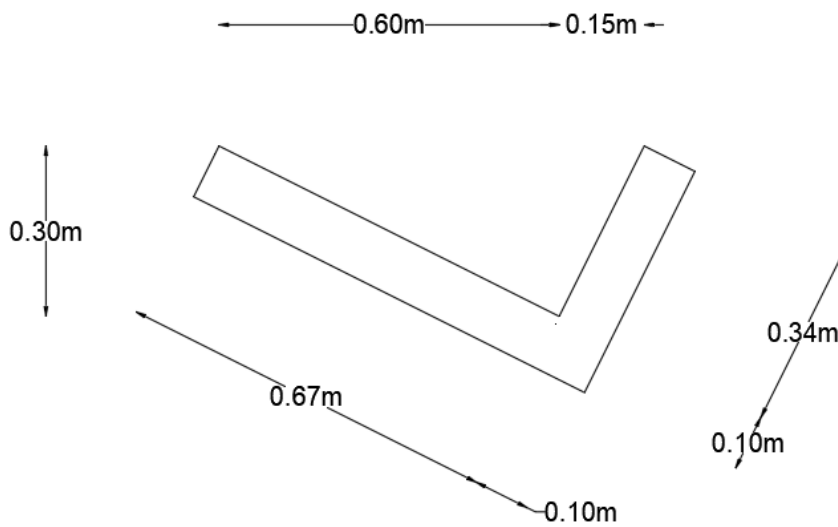
RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE CUNETAS

UNIDAD : KM

RUBRO : 9

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD (km)
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	11.00
	11.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

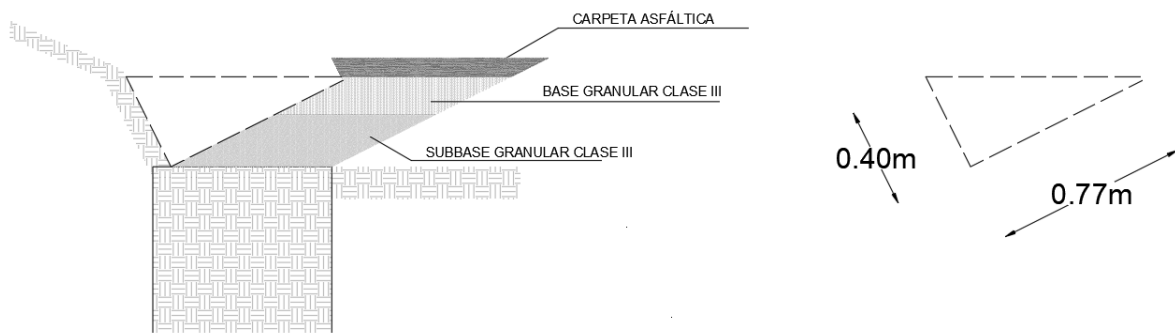
RUBRO : EXCAVACIÓN MANUAL

UNIDAD : M3

RUBRO : 10

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN EN CUNETAS	0.77	11,000.00	0.40	1,694.00
				1,694.00



EXCAVACIÓN DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

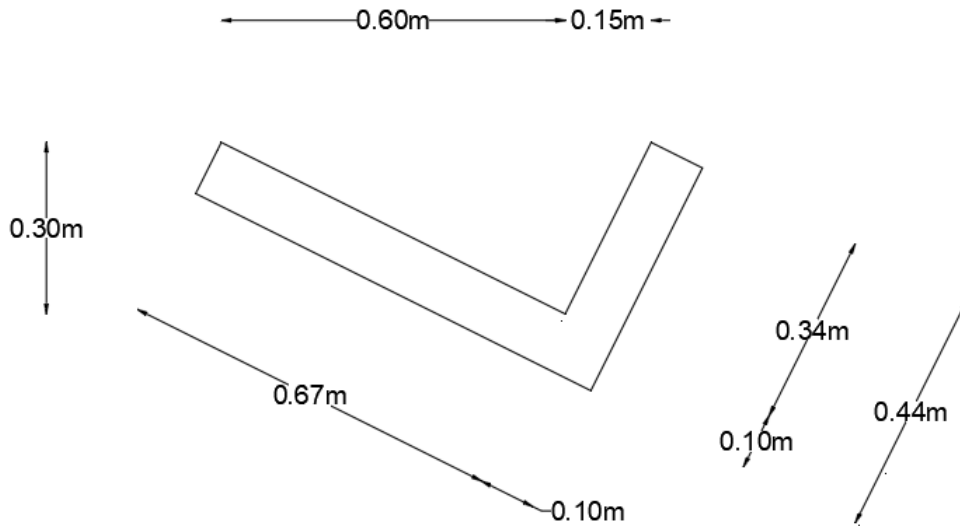
RUBRO : HORMIGÓN $f'c=210$ KG/CM²

UNIDAD : M³

RUBRO : 11

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.10	0.67	11,000.00	737.00
PARED 2	0.10	0.44	11,000.00	484.00
				1,221.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

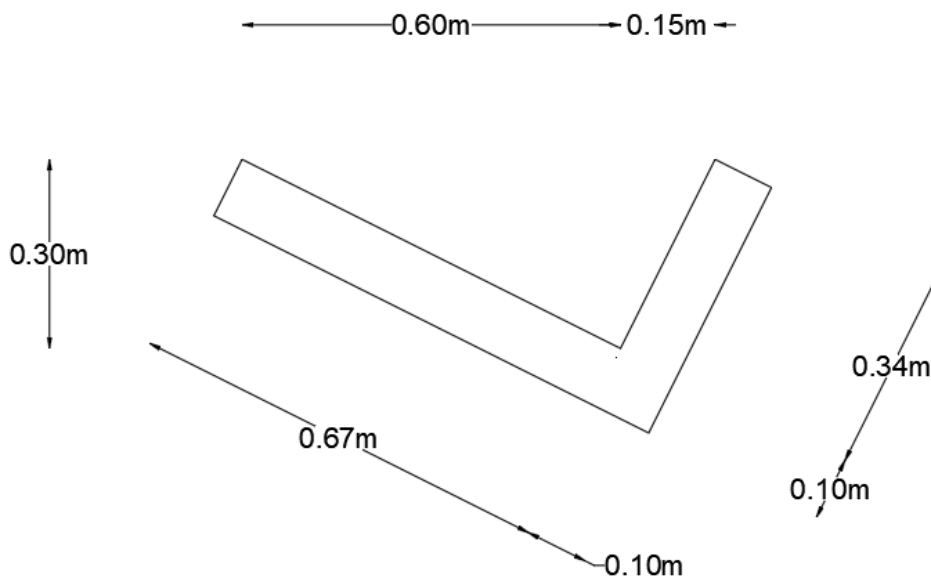
RUBRO : ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 12

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)
ENCOFRADO DE CUNETAS	11,000.00
	11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

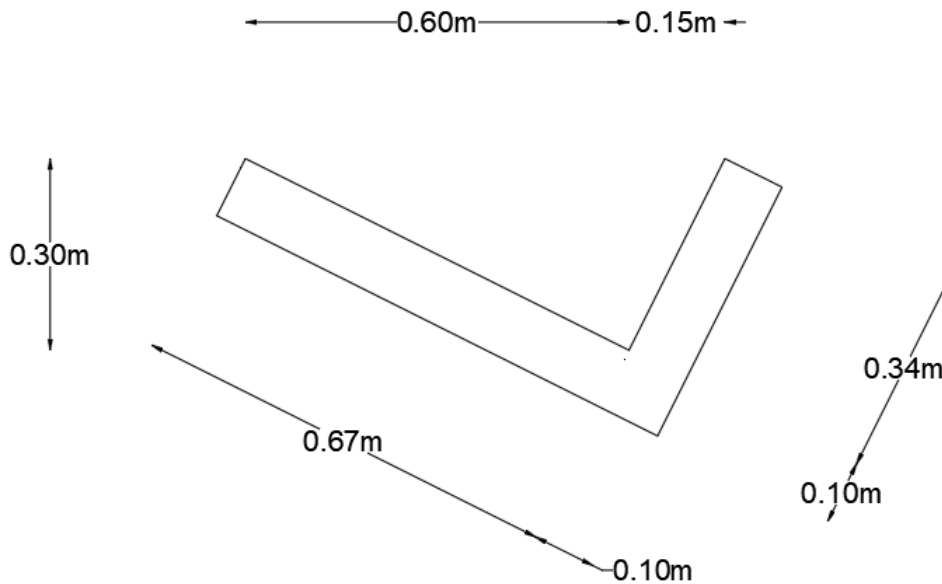
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 13

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN	VOLUMEN TOTAL (m3)
DESALOJO MATERIAL	1,694.00	1,694.00
		1,694.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

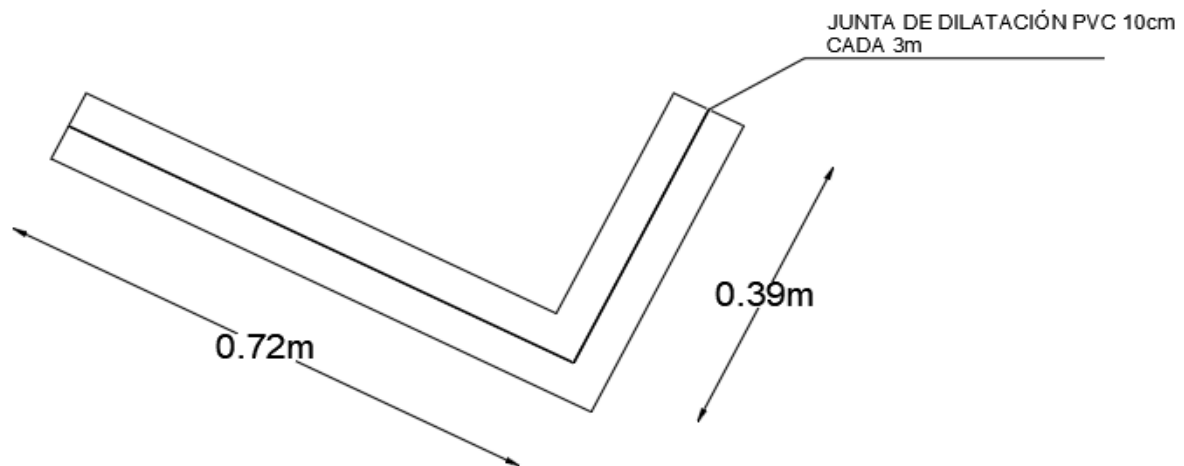
RUBRO : JUNTA DE DILATACIÓN

UNIDAD : M

RUBRO : 14

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)	DISTANCIA (m)	NÚMERO DE JUNTAS	PARED 1 (m)	PARED 2 (m)	LONGITUD (m)
JUNTAS DE DILATACIÓN	11,000.00	3.00	3,667.00	0.72	0.39	4,070.37
						4,070.37



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

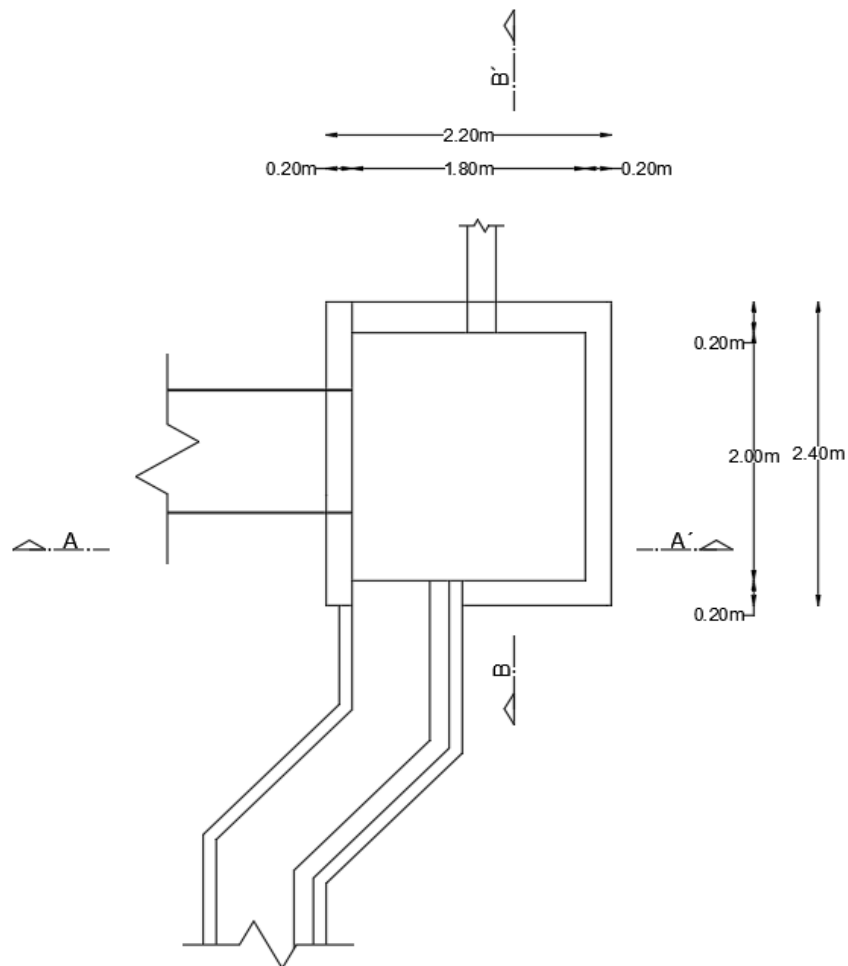
UNIDAD : M2

RUBRO : 15

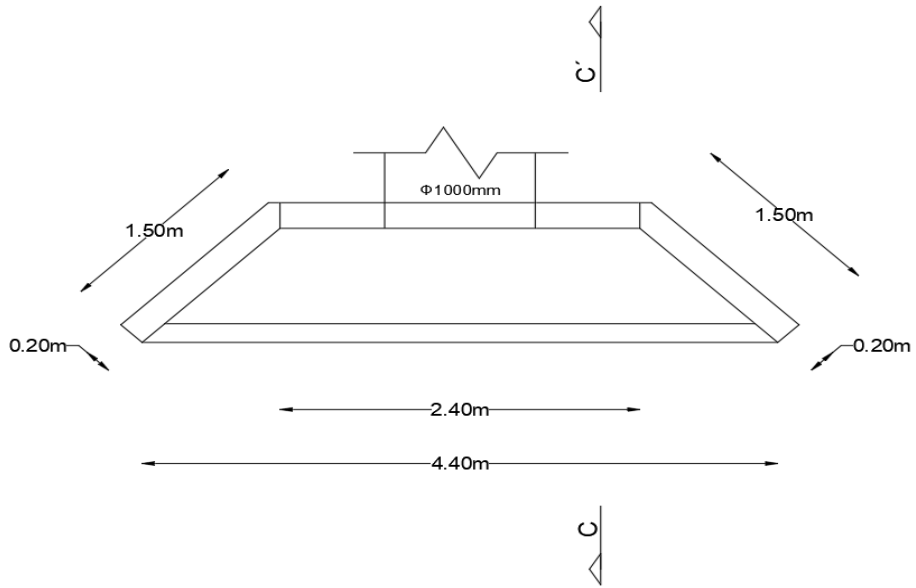
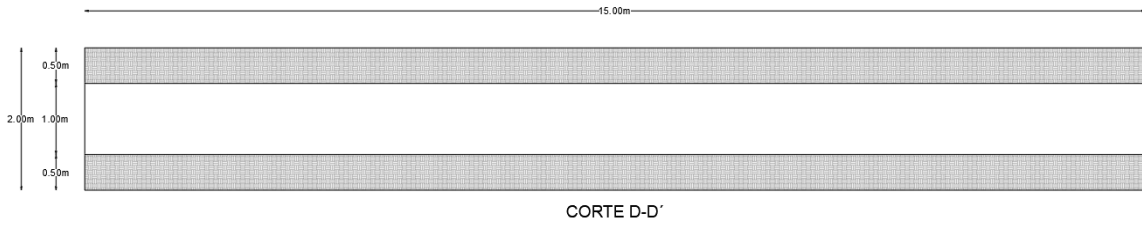
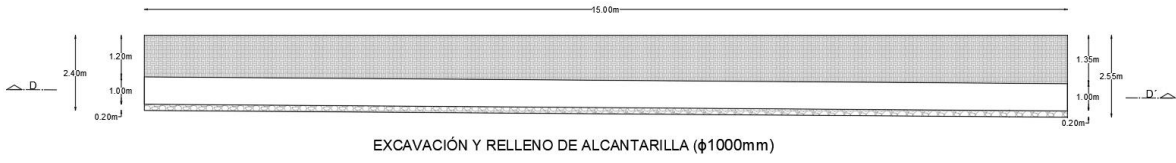
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

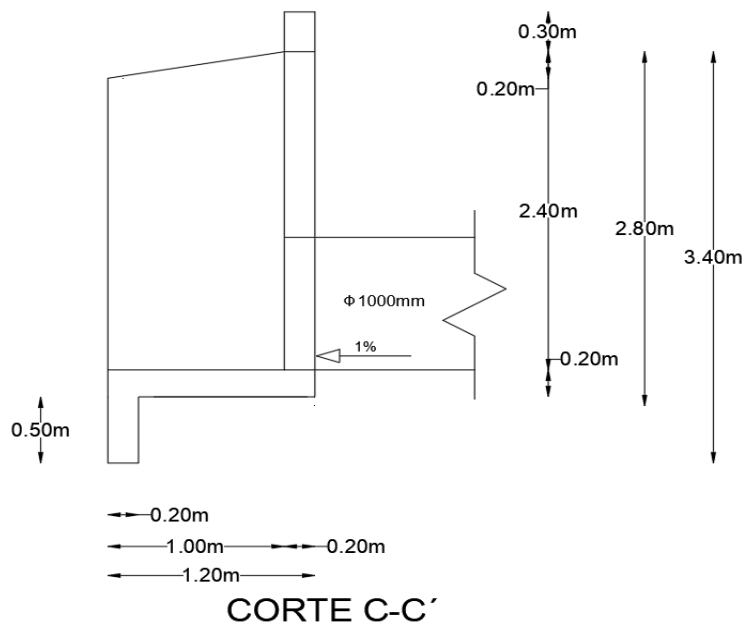
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
ALCANTARILLA D	2.20	2.40	2.40	2.40	16.00	84.48
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	16.00	480.00
MURO CABEZAL	1.20	2.40	4.20	3.60	16.00	69.12

633.60



VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR





PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

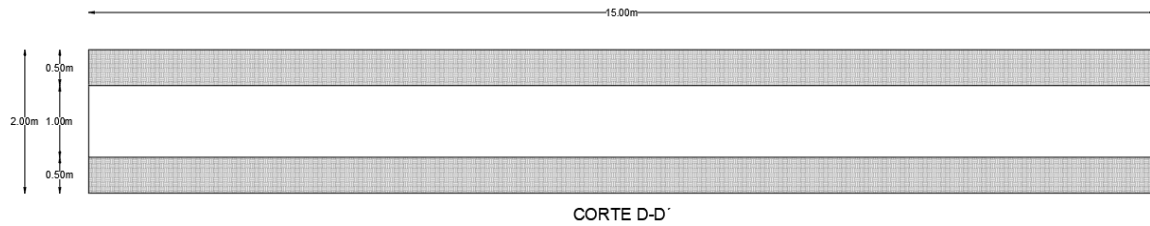
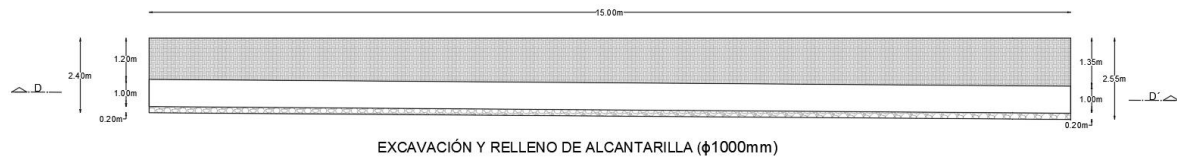
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

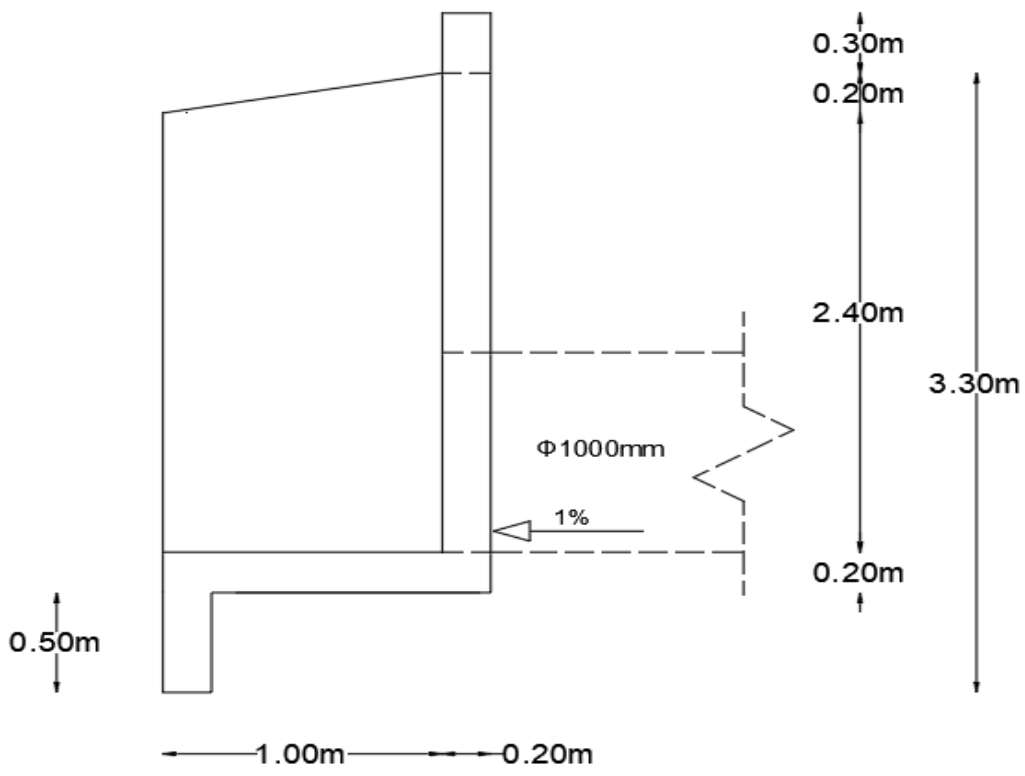
UNIDAD : M2

RUBRO : 16

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
TUBERÍA	15.00	2.00	16.00	480.00
				480.00





CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

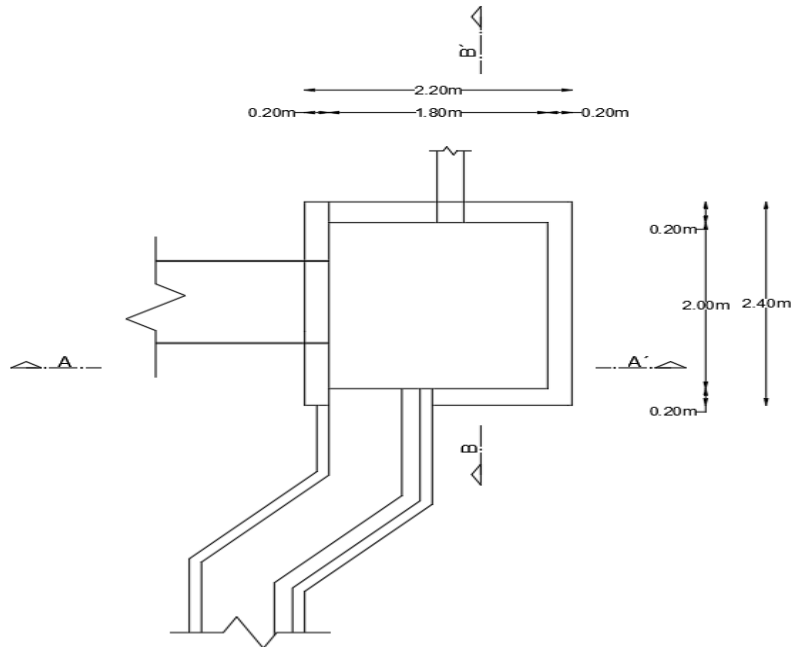
RUBRO : EXCAVACIÓN A MÁQUINA

UNIDAD : M3

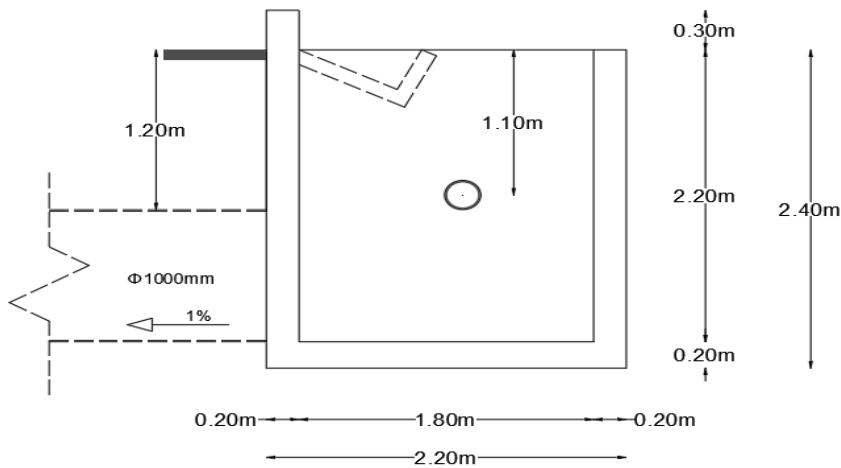
RUBRO : 17

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

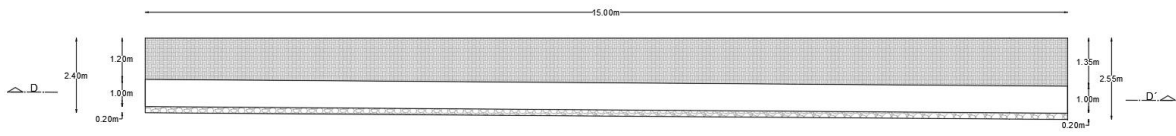
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ALTURA 1 (m)	ALTURA 2 (m)	ALTURA PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
CAJÓN RECOLECTOR	2.20	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	16.00	202.75
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.40	2.55	16.00	1,190.40
DESCARGA	1.20	2.40	4.40	3.40	2.80	2.80	2.48	16.00	161.89
DENTELLÓN	4.40	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50	16.00	7.04
1,562.09									



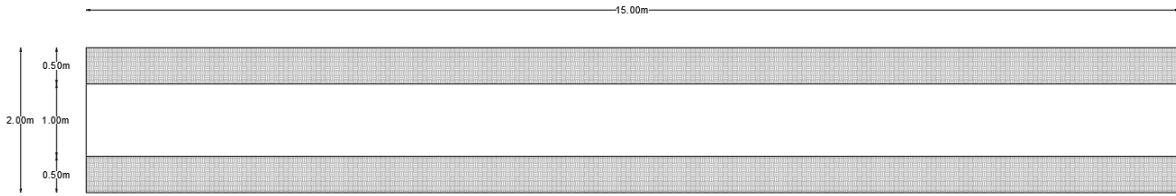
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



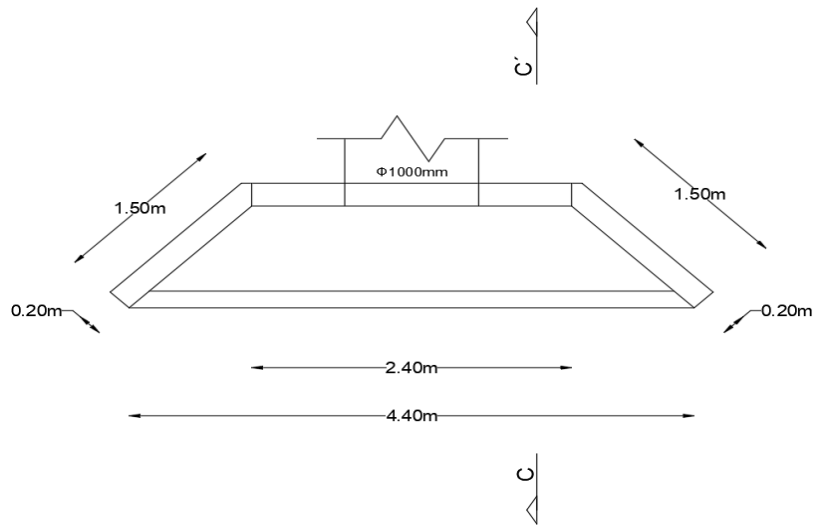
CORTE A-A'



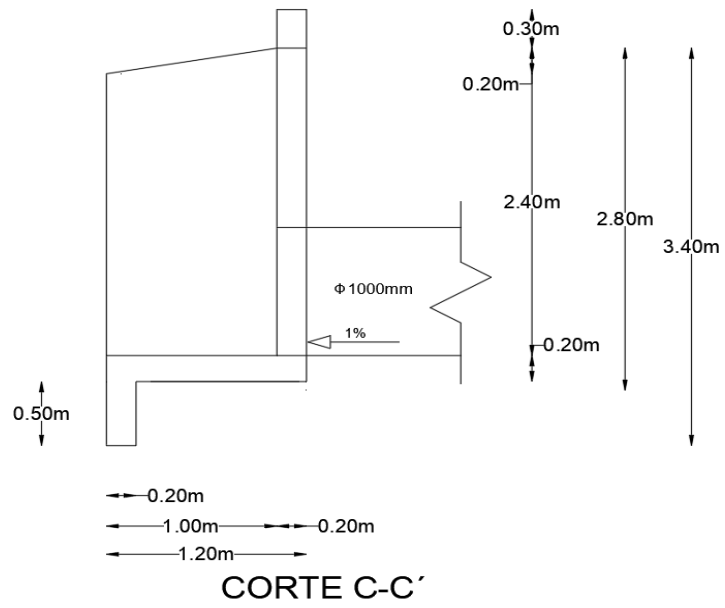
EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA ($\phi 1000\text{mm}$)



CORTE D-D'



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : HORMIGÓN $f'c=210$ KG/CM² ALCANTARILLA

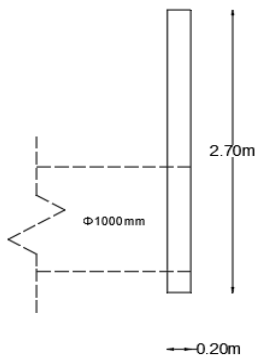
UNIDAD : M³

RUBRO : 18

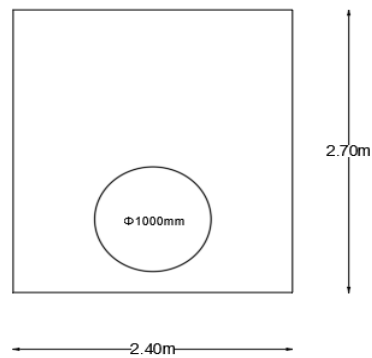
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m ³)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
PARED 2	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
PARED 3	0.20	2.40	2.40	-0.02	16.00	18.80
PARED 4	0.20	2.40	2.40	-0.01	16.00	18.53
LOSA DE PISO	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
CAJÓN RECOLECTOR						97.44
ALA 1	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
ALA 2	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
PANTALLA	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
LOSA DE PISO	0.20	3.68	1.00	0.00	16.00	11.76
DENTELLÓN	0.20	4.40	0.50	0.00	16.00	7.04
DESCARGA						64.13

161.57

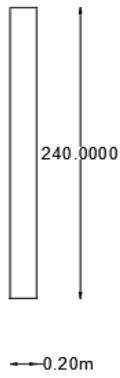


CORTE

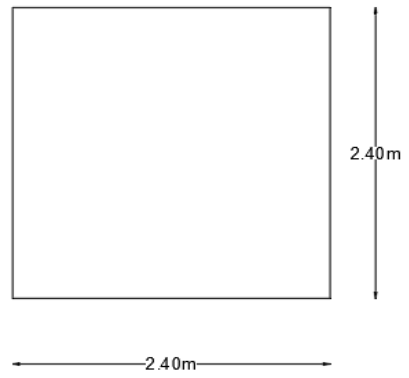


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1



CORTE

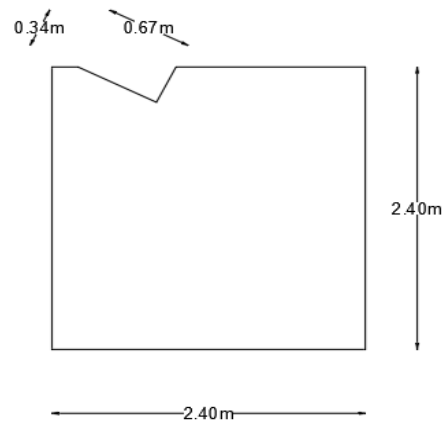


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

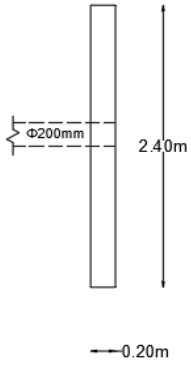


CORTE

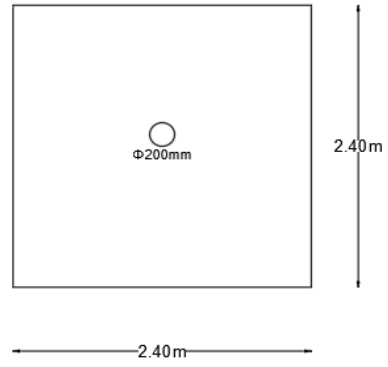


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

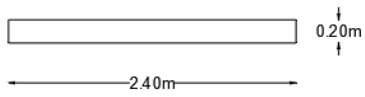


CORTE

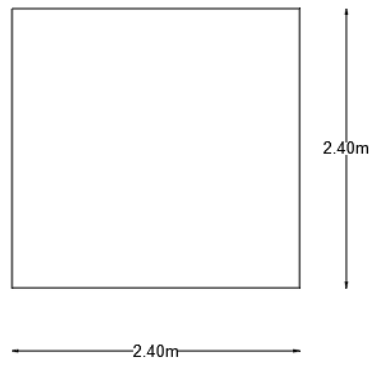


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

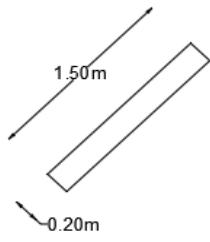


CORTE

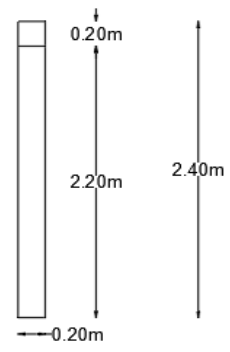


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

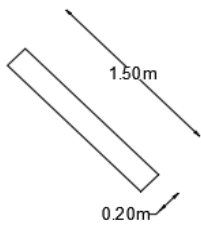


CORTE

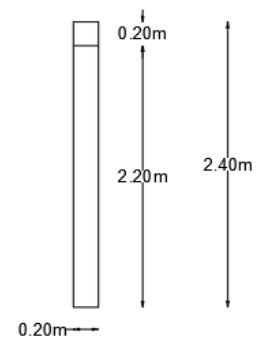


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

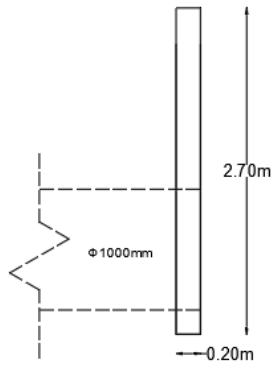


CORTE

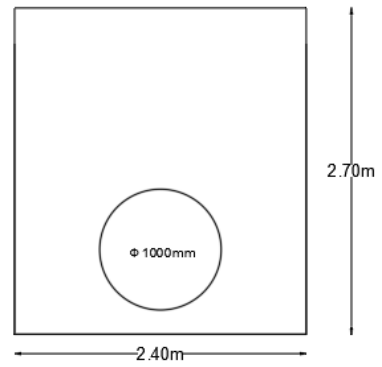


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

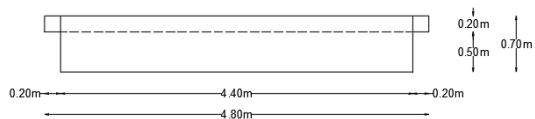


CORTE

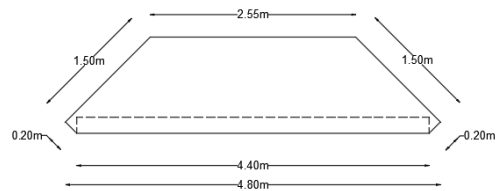


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANE GAL- PALM TOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.
ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR, ANDRÉS BURGOS.
DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

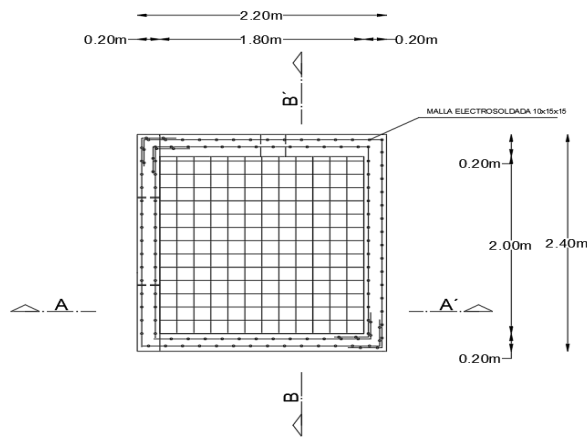
CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : MALLA METÁLICA ELECTROSOLDADA 10x15x15
UNIDAD : KG
RUBRO : 19
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

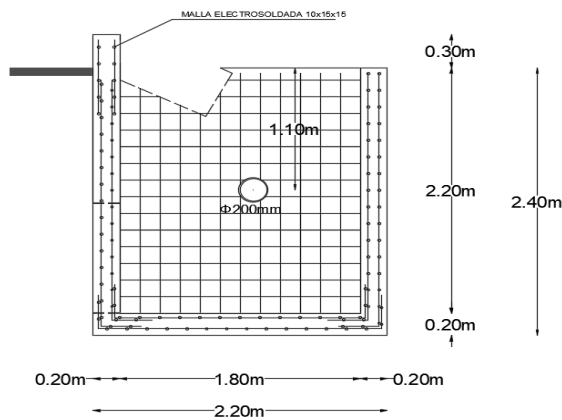
ELEMENTOS	NÚMERO DE MALLAS	ANCHO LIBRE (m)	LONGITUD LIBRE (m)	TRASLAPE LONGITUDINAL (m)	TRASLAPE TRANSVERSAL (m)	ÁREA ADICIONAL (m ²)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA TOTAL (m ²)
PARED 1	2.00	2.00	2.50	0.30	0.90	-0.79	16.00	275.37
PARED 2	2.00	2.00	2.20	0.30	0.30	0.00	16.00	184.00
PARED 3	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.11	16.00	171.64
PARED 4	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.03	16.00	169.01
LOSA DE PISO	2.00	1.80	1.80	0.00	1.20	0.00	16.00	172.80
ALCANTARILLA D								972.82
ALA 1	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
ALA 2	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
PANTALLA	2.00	2.40	2.70	0.00	0.60	0.00	16.00	253.44
LOSA DE PISO	2.00	3.40	1.00	0.00	0.30	0.00	16.00	141.44
DENTELLÓN	2.00	4.80	0.50	0.00	0.00	0.00	16.00	76.80
ALCANTARILLA I								711.68

PANTALLA
CUNETTA
DREN

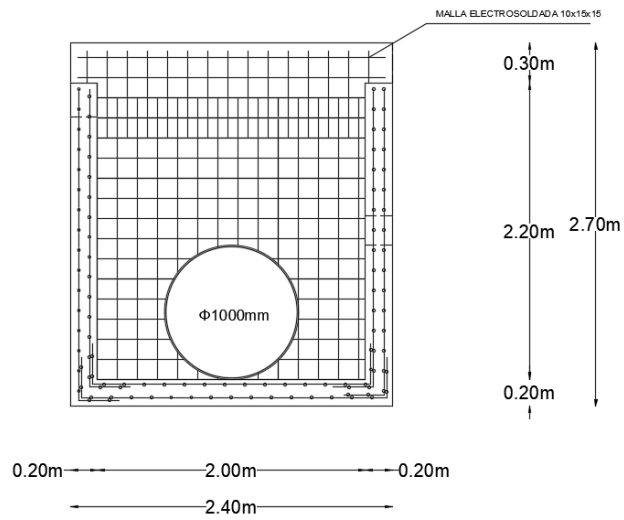
MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15
PESO TOTAL 13,902.76 kg



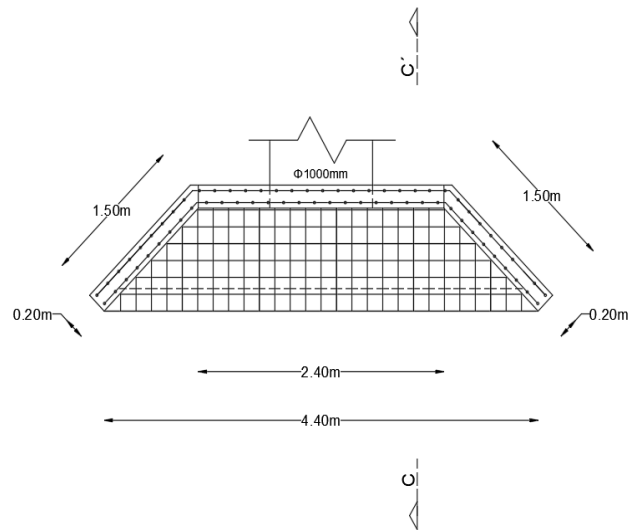
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



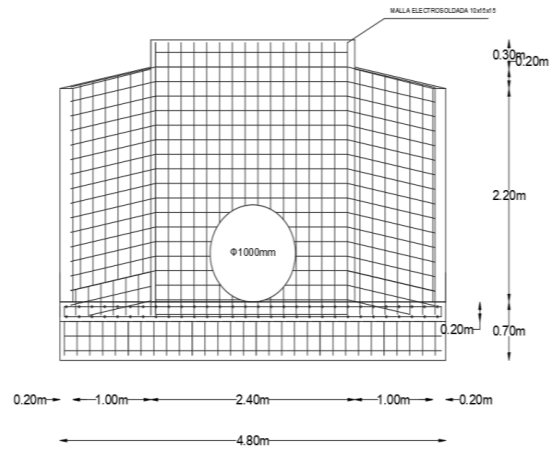
CORTE A-A'



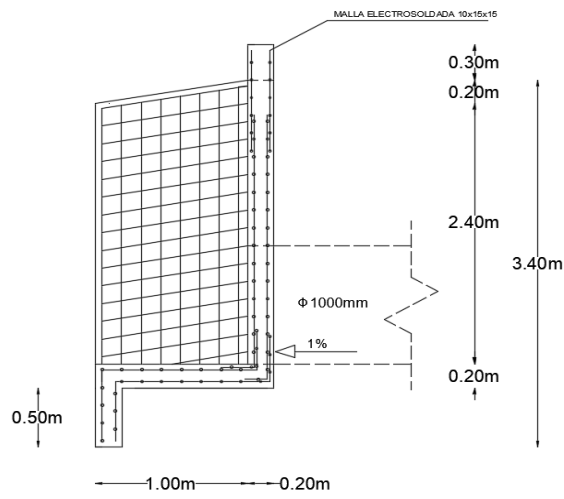
CORTE B-B'



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



VISTA FRONTAL DE DESCARGA



CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

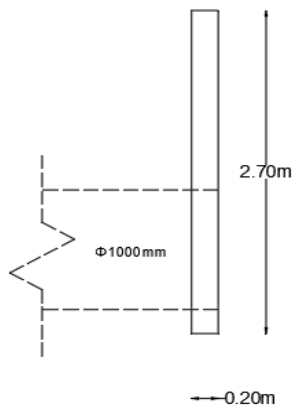
RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

UNIDAD : M2

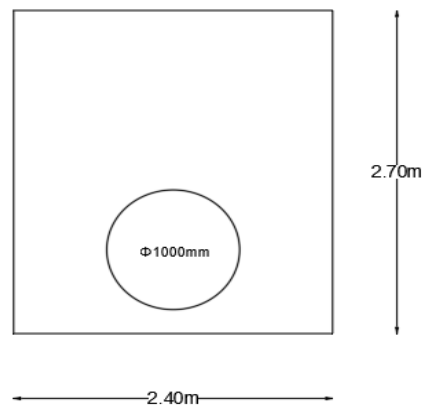
RUBRO : 20

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
PARED 1	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
PARED 2	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
PARED 3	2.40	2.40	-0.11	16.00	93.98
PARED 4	2.40	2.40	-0.03	16.00	92.66
LOSA DE PISO	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
ALCANTARILLA D					487.21
ALA 1	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
ALA 2	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
PANTALLA	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
LOSA DE PISO	3.68	1.00	0.00	16.00	58.80
DENTELLÓN	4.40	0.50	0.00	16.00	35.20
ALCANTARILLA I					320.65
					807.86

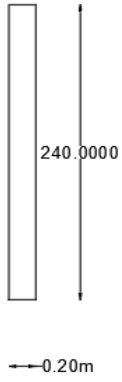


CORTE

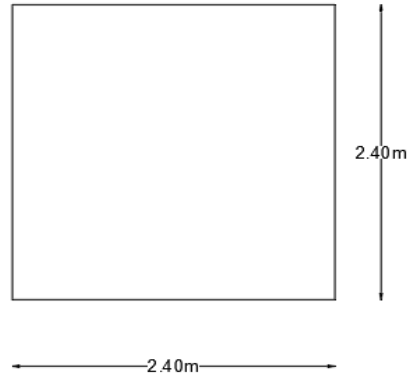


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1



CORTE

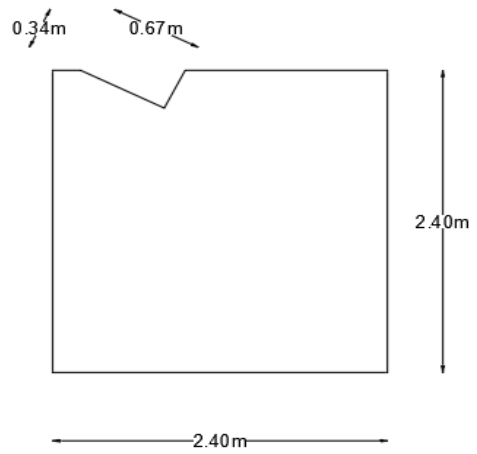


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

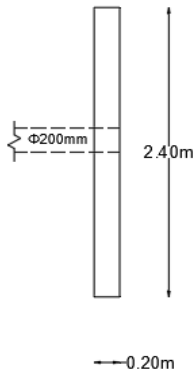


CORTE

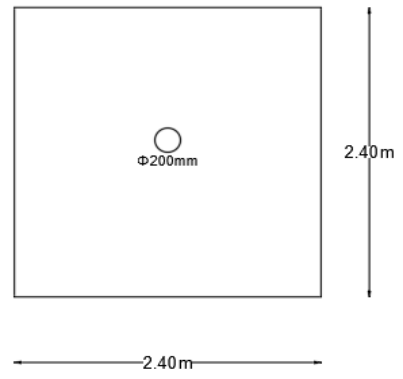


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

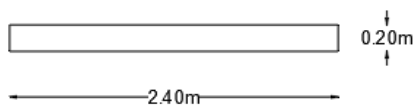


CORTE

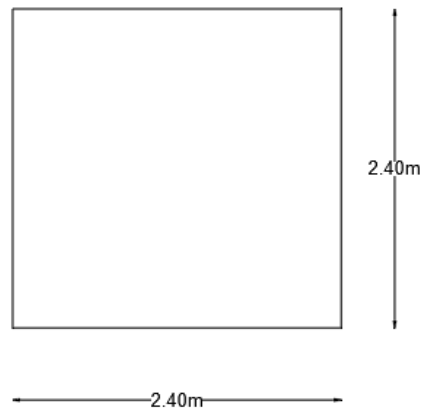


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

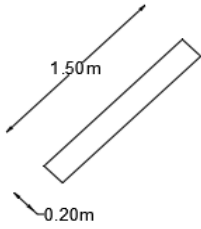


CORTE

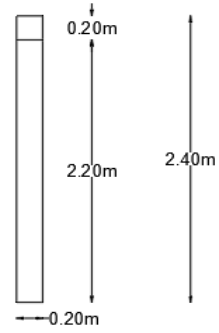


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

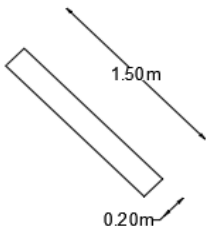


CORTE

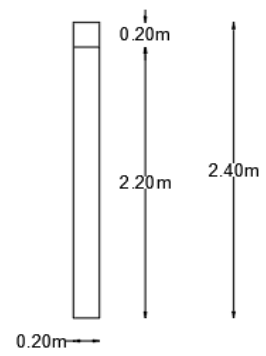


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

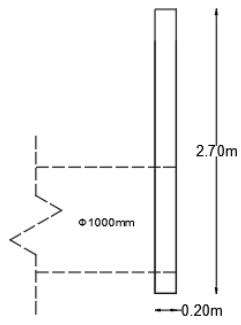


CORTE

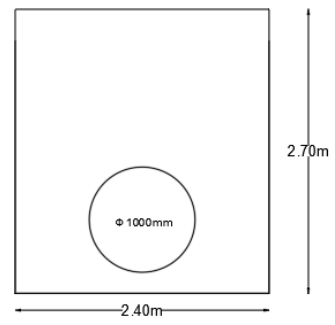


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

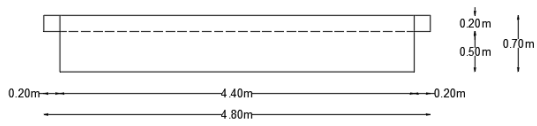


CORTE

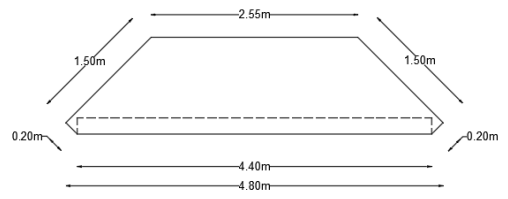


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

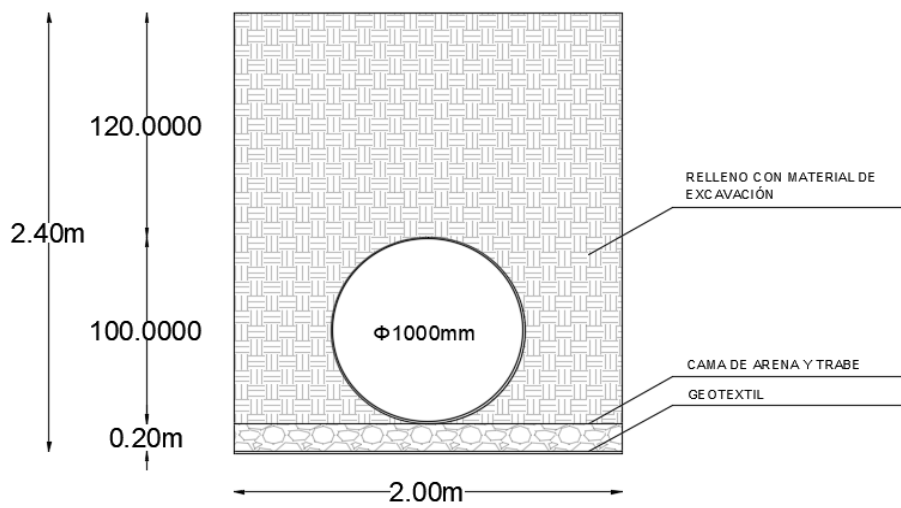
ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

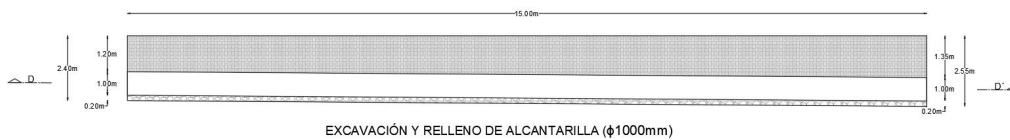
CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : CAMA DE ARENA
 UNIDAD : M3
 RUBRO : 21
 FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

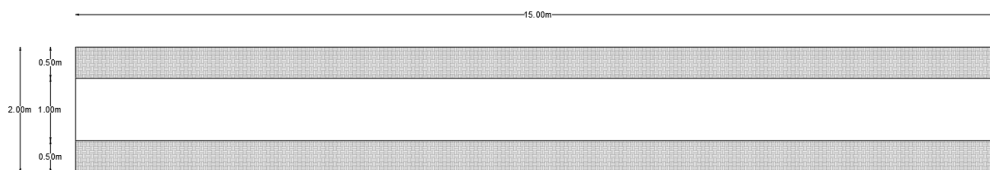
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
CAMA ARENA	2.00	15.00	0.20	16.00	96.00
					96.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

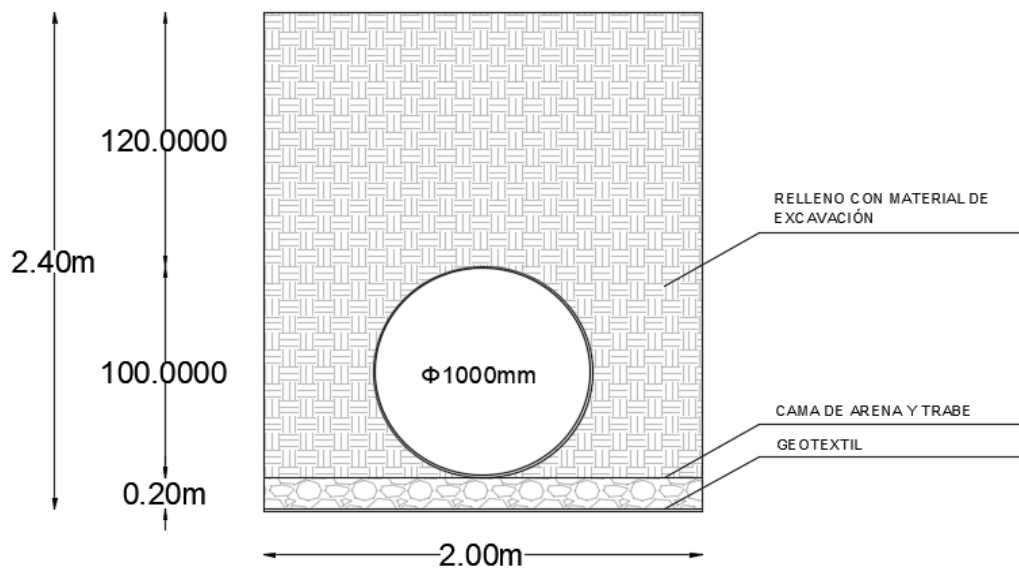
RUBRO : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

UNIDAD : M2

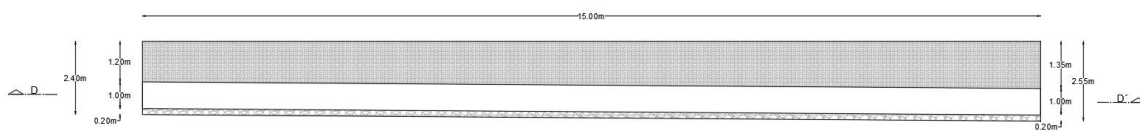
RUBRO : 22

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

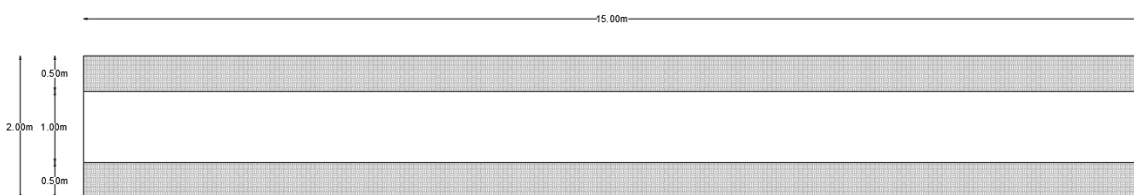
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m ²)
GEOTEXTIL	2.00	15.00	16.00	480.00
				480.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

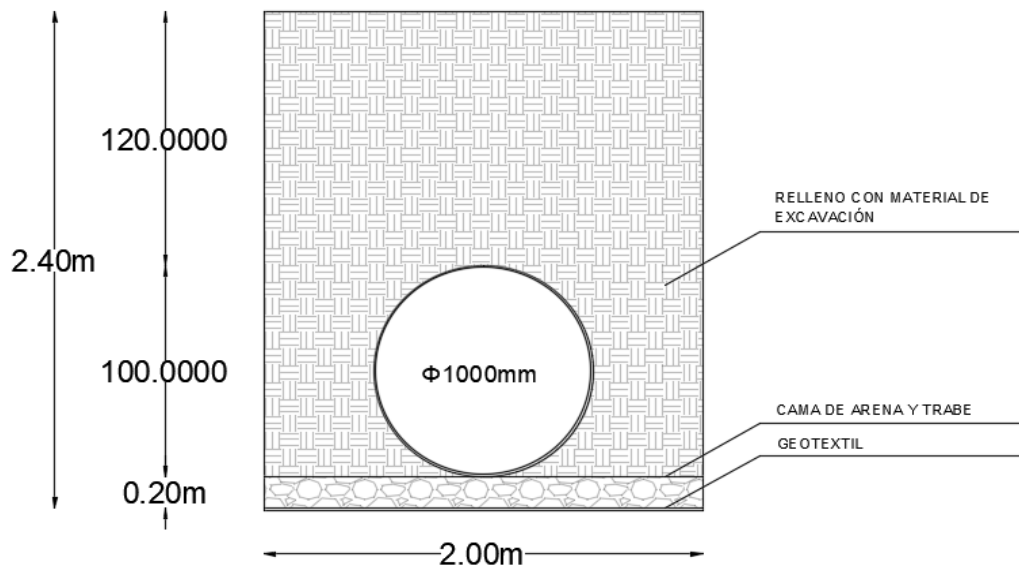
RUBRO : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM e=2.5MM

UNIDAD : M

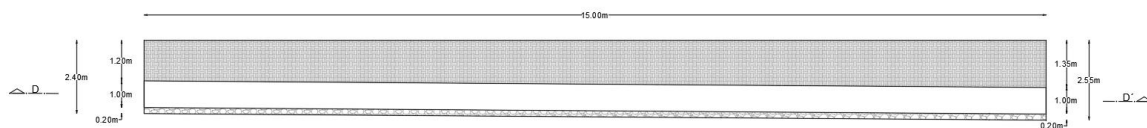
RUBRO : 23

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

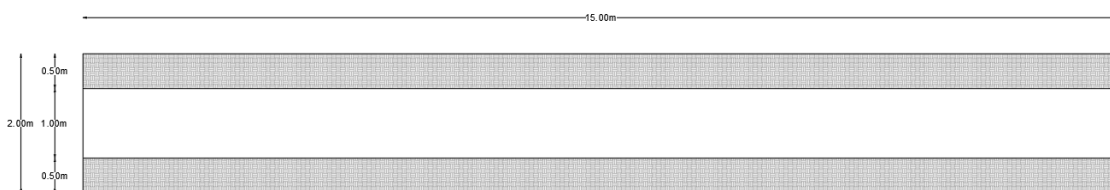
	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m ²)
TUBERIA METÁLICA 1000MM	15.00	16.00	240.00
			240.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

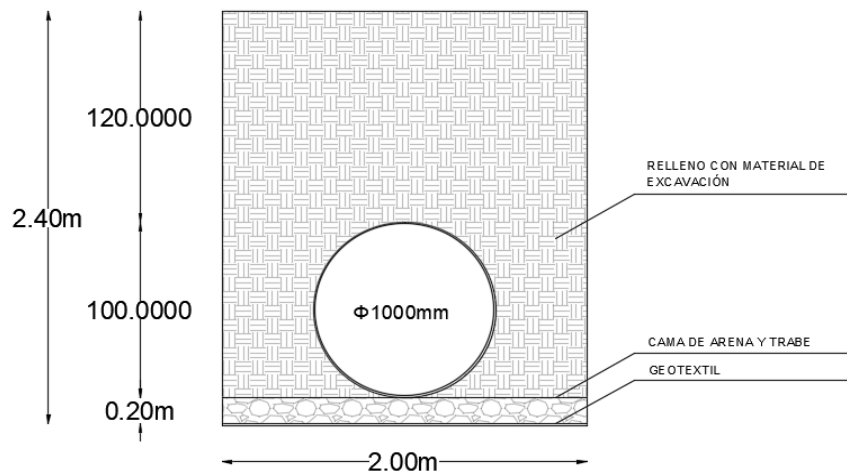
UNIDAD : M3

RUBRO : 24

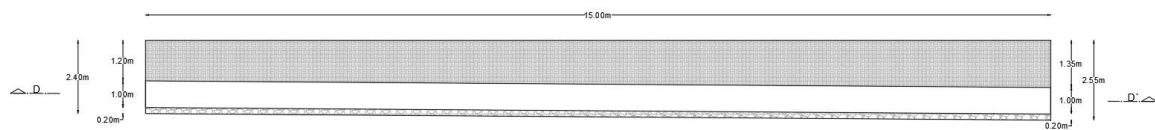
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)
RELLENO COMPACTADO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50

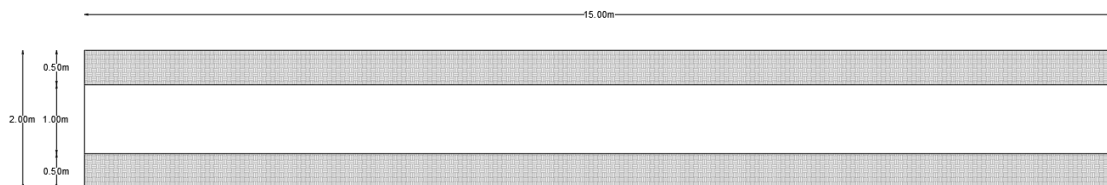
903.50



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDÓ.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

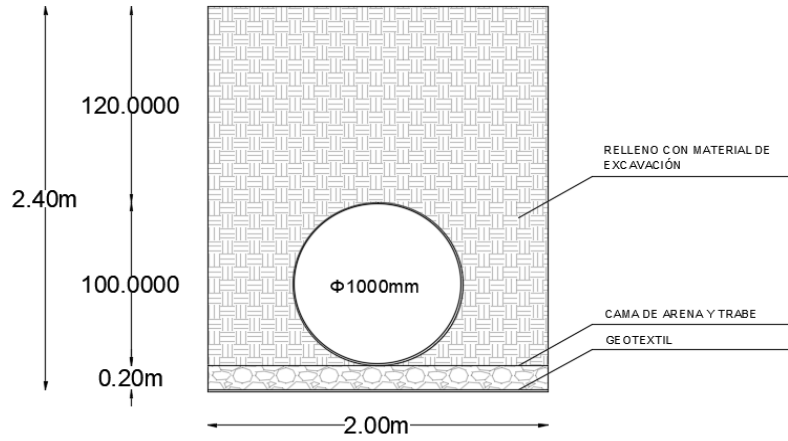
UNIDAD : M3

RUBRO : 25

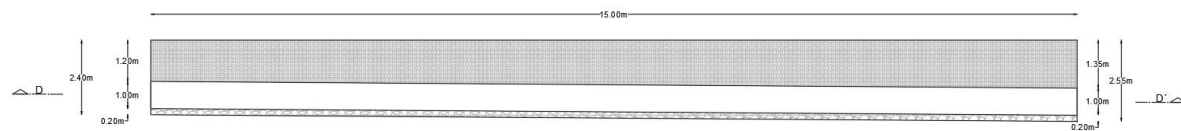
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)	DESALOJO (m3)
DESALOJO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50	284.50

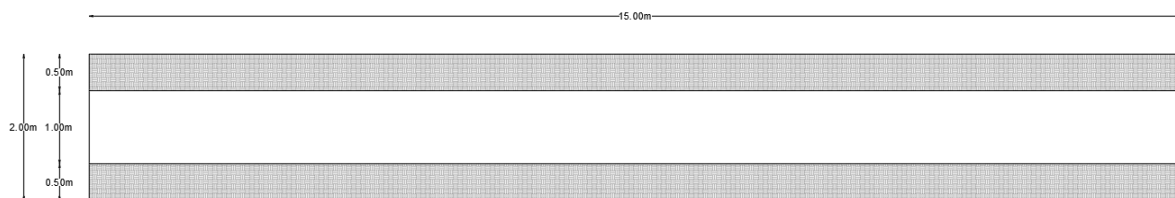
284.50



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

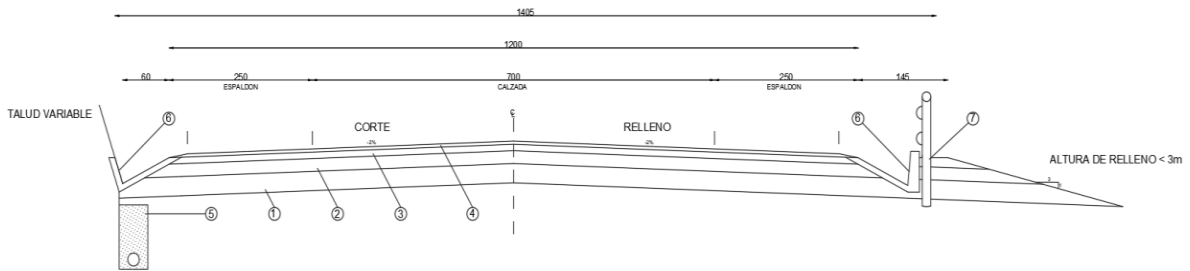
UNIDAD : KM

RUBRO : 26

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	NÚMERO DE EJES	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (km)
SECCIÓN TIPO	3.00	5500.00	16.50

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II**



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE

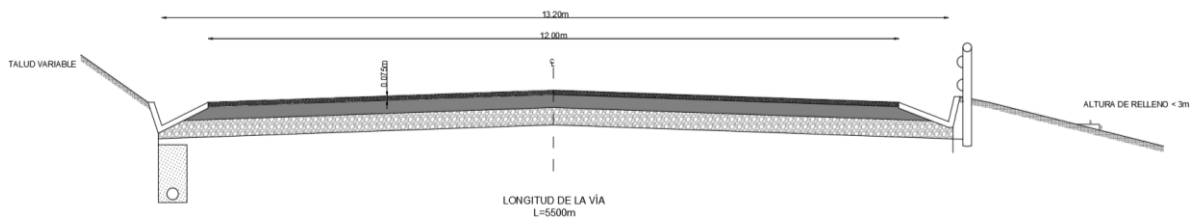
UNIDAD : M2

RUBRO : 27

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ÁREA (m2)
SECCIÓN TIPO	13.20	5,500.00	72,600.00
			72,600.00

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II
 DIMENSIONES DE LA VÍA**



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SUB BASE CLASE 3

UNIDAD : M3

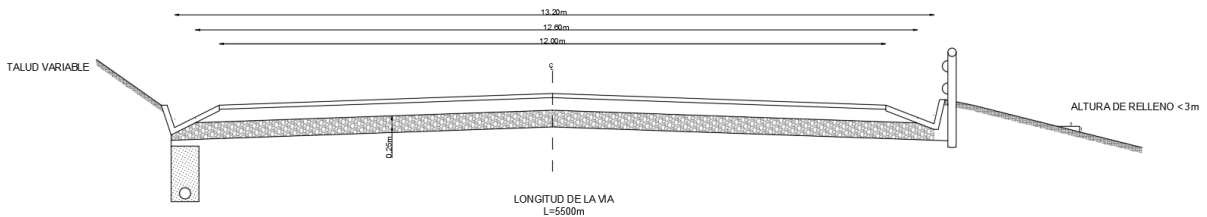
RUBRO : 28

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.25	1,612.50

17,737.50

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II
 SUBBASE GRANULAR CLASE III**



Nota: Se ha asumido 0.25m como espesor de subbase debido a que es la mayor dimensión calculada y satisface las solicitudes a lo largo de la vía

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : BASE CLASE 3

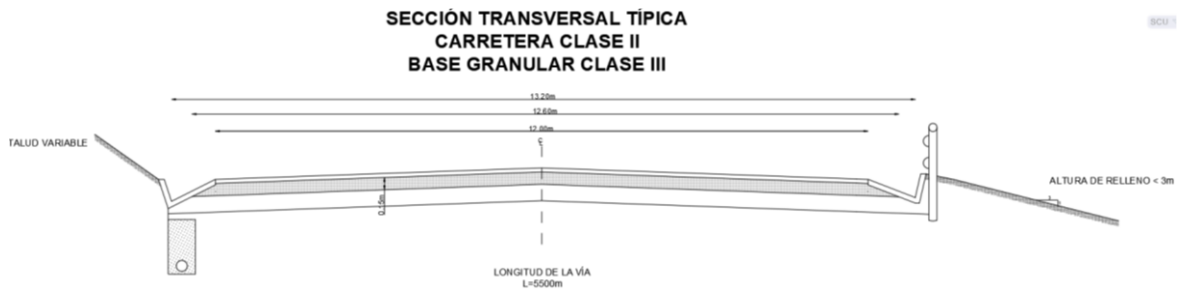
UNIDAD : M3

RUBRO : 29

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50

10,147.50



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

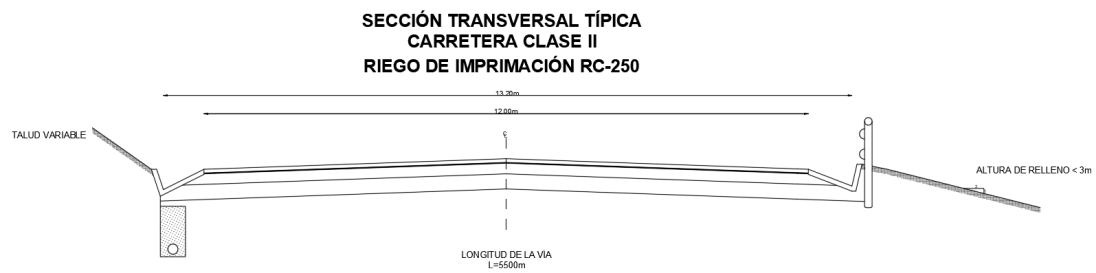
UNIDAD : M2

RUBRO : 30

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ÁREA TOTAL (m2)
SECCIÓN TIPO	5,500.00	12.00	66,000.00

66,000.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : CAPA ASFÁLTICA. E=7.5cm

UNIDAD : M2

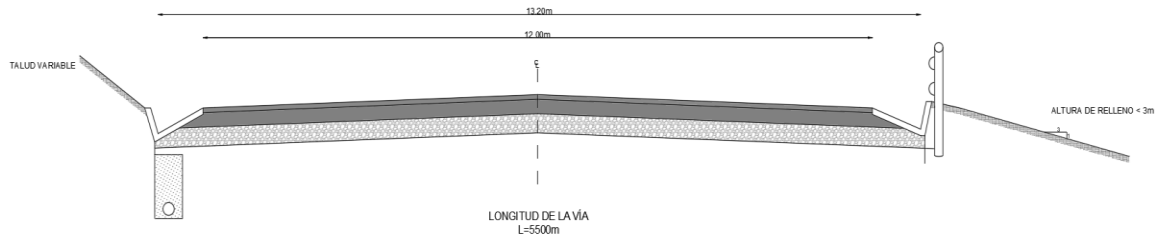
RUBRO : 31

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO PROM (m)	ÁREA TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.00	6,000.00

66,000.00

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II
 DIMENSIONES DE LA VÍA**



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

UNIDAD : U

RUBRO : 32

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00

10.00

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO (1.20x0.60)M

UNIDAD : U

RUBRO : 33

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00

10.00

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

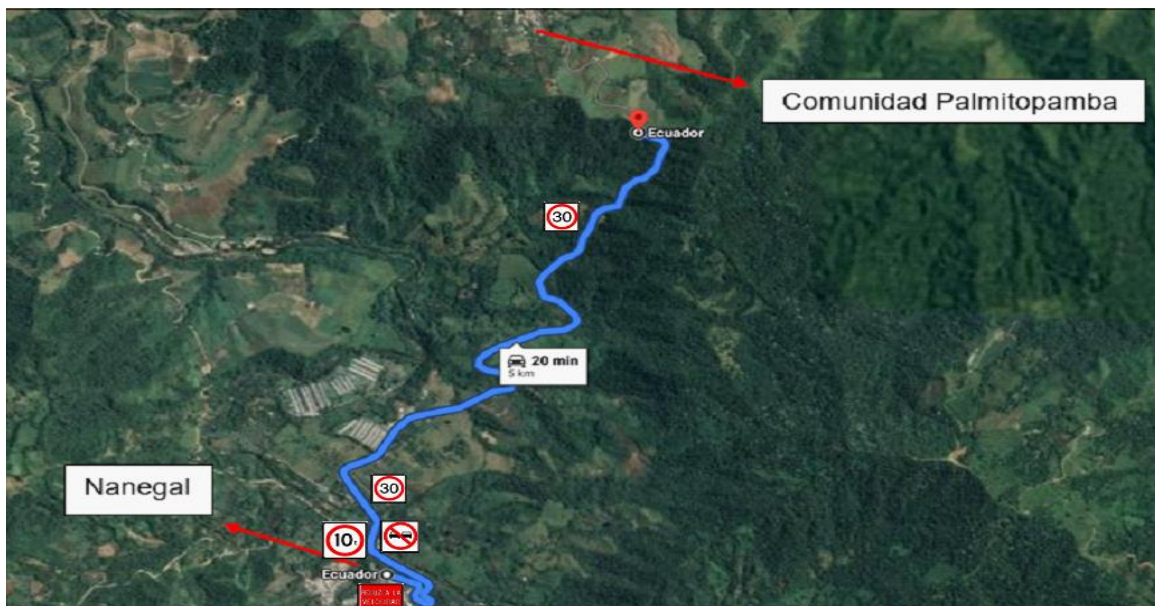
RUBRO : SEÑALES REGULATORIAS

UNIDAD : U

RUBRO : 34

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NO REBASAR	REDUCIR VELOCIDAD	VELOCIDAD MÁXIMA	MÁXIMO 10t	NÚMERO DE SENTIDOS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	10.00



SEÑALES REGULATORIAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALES PREVENTIVAS

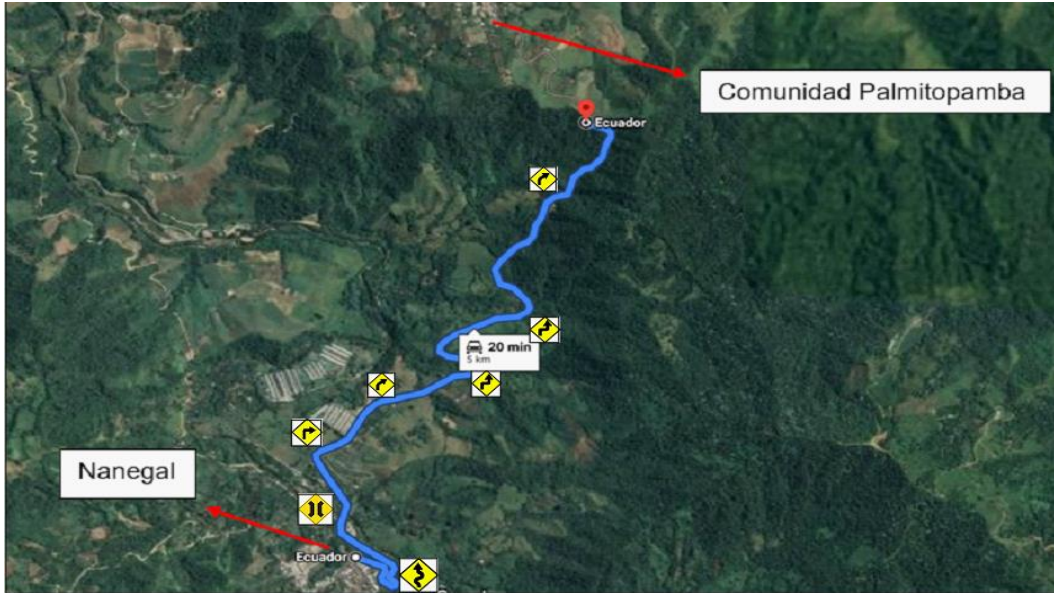
UNIDAD : U

RUBRO : 35

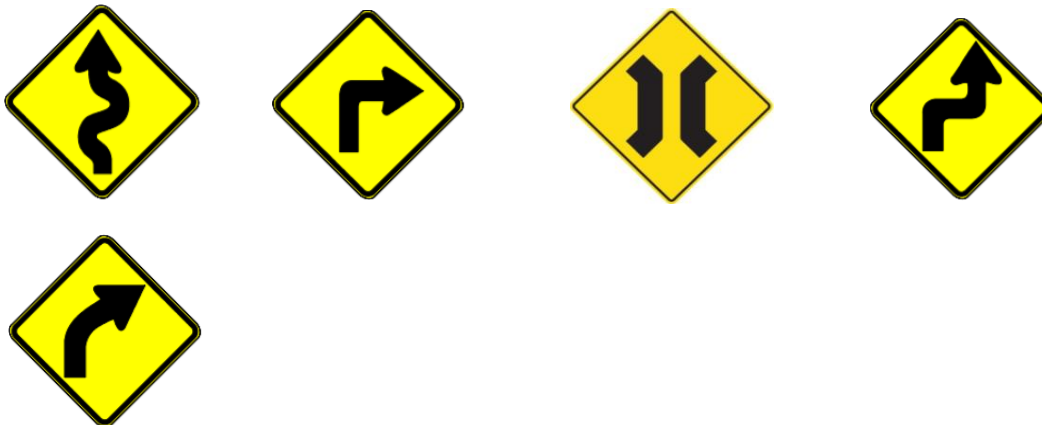
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	CURVA-CONTRACURVA CERRADAS	CURVA CERRADA	PUENTE	CAMINO SINUOSO	CURVA SEMICERRADA	CURVA SEMICERRADA	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	14.00

14.00



SEÑALES PREVENTIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

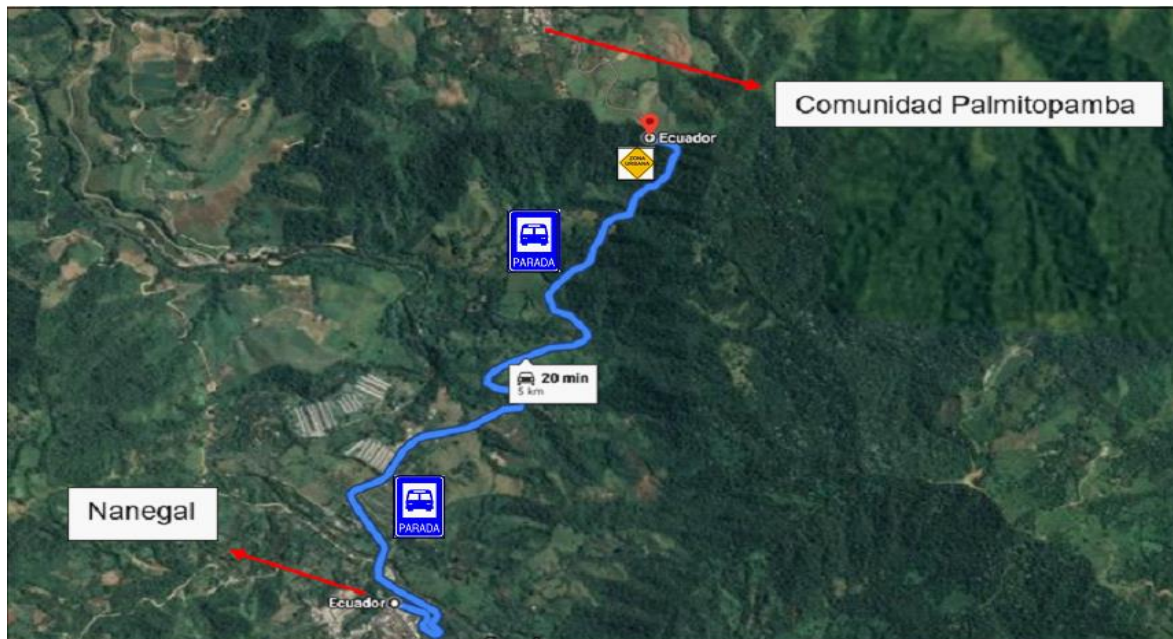
RUBRO : SEÑALES INFORMATIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 36

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ZONA URBANA	PARADA DE BUS	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	2.00	2.00	6.00
				6.00



SEÑALES INFORMATIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : GUARDAVÍAS 2 VANOS

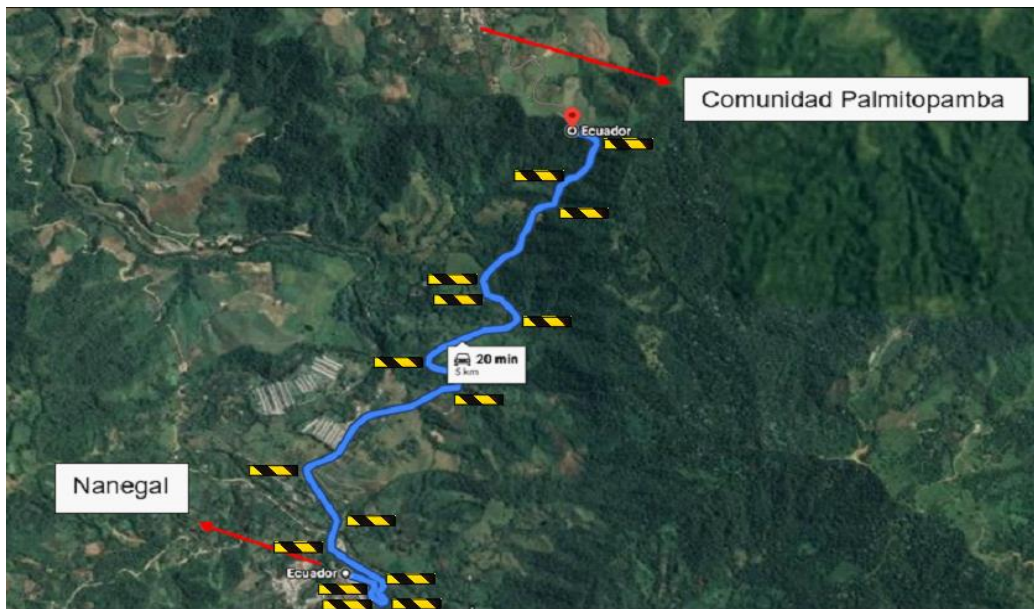
UNIDAD : U

RUBRO : 37

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
CURVA 1	10.00
CURVA 2	10.00
CURVA 3	10.00
CURVA 4	10.00
CURVA 5	15.00
CURVA 6	15.00
CURVA 7	15.00
CURVA 8	15.00
CURVA 9	15.00
CURVA 10	20.00
CURVA 11	10.00
CURVA 12	10.00
CURVA 13	10.00
CURVA 14	15.00
CURVA 15	15.00

195.00



GUARDAVÍAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

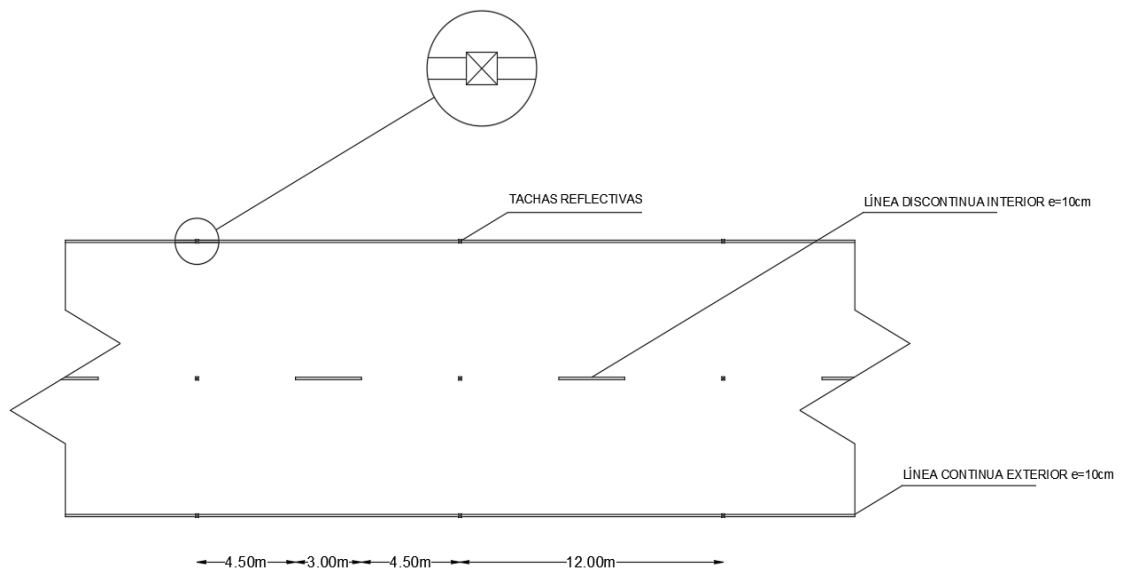
RUBRO : TACHAS REFLECTIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 38

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LONGITUD ENTRE TACHAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	12.00	1,375.00
				1,375.00



SECCIÓN DE VÍA

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

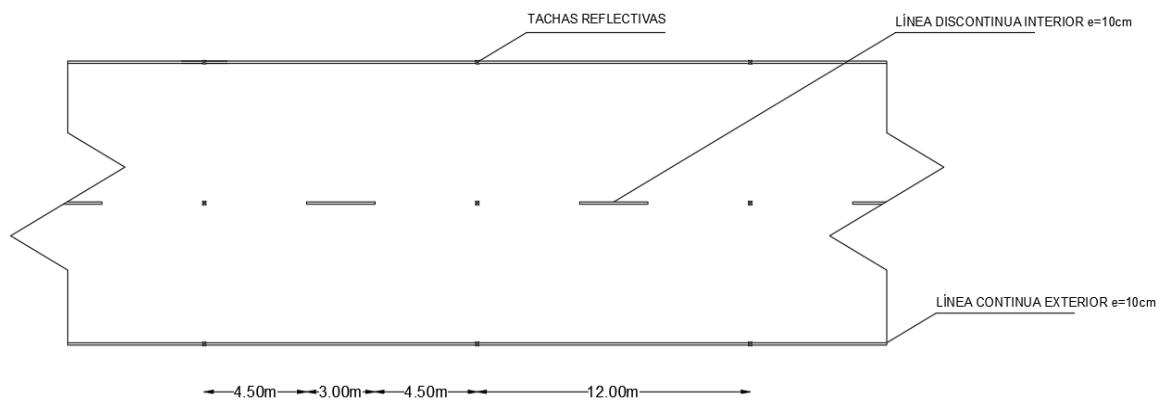
UNIDAD : M

RUBRO : 39

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LINEAS CONTINUAS	LINEAS DISCONTINUAS	LONGITUD LINEAS CONTINUAS	LONGITUD LINEAS DISCONTINUAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	2.00	1.00	11,000.00	1,375.00	12,375.00

12,375.00



SECCIÓN DE VÍA

5.4.3 Tabla de Presupuesto sin Mejoramiento.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

TABLA DE PRESUPUESTO

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
SUBDRENES					
1	EXCAVACIÓN MAQUINA	M3	875.00	3.69	3,228.75
2	PREPARACIÓN DE ZANJA	M	1,000.00	1.21	1,210.00
3	PROVISION DE INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA	M	1,000.00	7.93	7,930.00
4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	2,100.00	2.13	4,473.00
5	MATERIAL FILTRANTE	M3	213.58	27.81	5,939.66
6	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	630.00	4.01	2,526.30
7	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	245.00	5.39	1,320.55
OBRAS DE ARTE MENOR					
8	LIMPIEZA DESBROCE DE CUNETAS	M2	11,000.00	1.77	19,470.00
9	REPLANTEO NIVELACION DE CUNETAS	KM	11.00	200.39	2,204.29
10	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	1,694.00	5.37	9,096.78
11	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS	M3	1,221.00	175.02	213,699.42
12	ENCOFRADO DE ENCOFRADO DE CUNETAS	M	11,000.00	2.05	22,550.00
13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	1,694.00	5.39	9,130.66
14	JUNTAS DE DILATACIÓN	M	4,070.37	2.13	8,669.89
ALCANTARILLAS					
15	REPLANTEO NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES	M2	633.60	1.31	830.02
16	PREPARACION DE ZANJA	M2	480.00	1.21	580.80
17	EXCAVACIÓN MAQUINA	M3	1,562.09	3.69	5,764.11
18	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 ALCANTARILLA	M3	161.57	175.66	28,381.39

19	MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15	KG	13,902.76	2.55	35,452.04
20	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	M2	807.86	6.26	5,057.20
21	CAMA DE ARENA	M3	96.00	27.81	2,669.76
22	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	480.00	2.13	1,022.40
23	ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM	M	240.00	166.38	39,931.20
24	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	903.50	4.01	3,623.04
25	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	284.50	5.39	1,533.46
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
26	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA	KM	16.50	200.39	3,306.44
27	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	M2	72,600.00	0.66	47,916.00
28	SUB BASE CLASE 3	M3	17,737.50	21.73	385,435.88
29	BASE CLASE 3	M3	10,147.50	24.13	244,859.18
30	RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250	M2	66,000.00	0.73	48,180.00
31	CARPETA ASFÁLTICA H= 7.5CM	M2	66,000.00	12.95	854,700.00
SEÑALÉTICA Y PREVENCIÓN					
32	SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN	U	10.00	56.89	568.90
33	SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO	U	10.00	56.89	568.90
34	SEÑALES REGULATORIAS	U	10.00	136.05	1,360.50
35	SEÑALES PREVENTIVAS	U	14.00	136.07	1,904.98
36	SEÑALES INFORMATIVAS	U	6.00	136.07	816.42
37	GUARDAVÍAS 2 VANOS	M	195.00	83.27	16,237.65
38	TACHAS REFLECTIVAS	U	1,375.00	3.21	4,413.75
39	SEÑALIZACION HORIZONTAL	M	12,375.00	0.50	6,187.50
TOTAL:				2,052,750.82	

SON: DOS MILLONES CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA DOLARES, 82/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

Tabla 5.1 : Tabla de Presupuesto sin Mejoramiento.

5.5 Análisis de Costos con Mejoramiento (TECOFIX).

NOTA: Por fines didácticos se han reducido los rubros repetidos y solo se ha mantenido los rubros que cambian o aumentan, así como los cálculos de cantidades de obra. Los mismos que se encuentran en la sección de Anexos.

5.5.1 Análisis de Precios Unitarios con Mejoramiento (TECOFIX).

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 39

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE CON ADITIVO ESTABILIZADOR

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.012	0.54
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.006	0.21
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.006	0.09
SUBTOTAL M					0.85

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.012	0.05
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.006	0.02
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.10

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
AGUA M3			0.020 2.00 0.04
ADITIVO ESTABILIZADOR DE SUELOS L			0.060 31.33 1.88
SUBTOTAL O			1.92

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.87
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.87
VALOR UNITARIO	2.87

SON: DOS DOLARES, 87/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

5.5.2 Cálculos de Cantidades de Obra con Mejoramiento (TECOFIX).

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SUB BASE CLASE 3

UNIDAD : M3

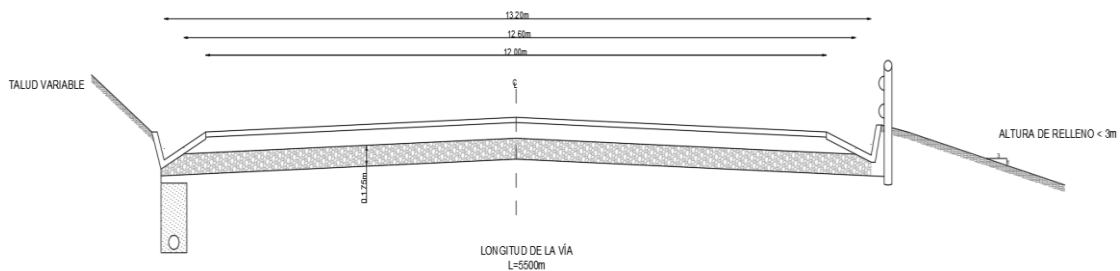
RUBRO : 28

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75

12,416.25

SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA CARRETERA CLASE II SUBBASE GRANULAR CLASE III



Nota: Se ha asumido 0.175m como espesor de subbase debido a que es la mayor dimensión calculada y satisface las solicitaciones a lo largo de la vía

5.5.3 Tabla de Presupuesto con Mejoramiento (TECOFIX).

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
SUBDRENES					
1	EXCAVACIÓN MAQUINA A	M3	875.00	3.69	3,228.75
2	PREPARACIÓN DE ZANJA	M	1,000.00	1.21	1,210.00
3	PROVISION DE INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA E	M	1,000.00	7.93	7,930.00
4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	2,100.00	2.13	4,473.00
5	MATERIAL FILTRANTE	M3	213.58	27.81	5,939.66
6	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	630.00	4.01	2,526.30
7	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	245.00	5.39	1,320.55
OBRAS DE ARTE MENOR					
8	LIMPIEZA DESBROCE DE CUNETAS Y	M2	11,000.00	1.77	19,470.00
9	REPLANTEO NIVELACION DE CUNETAS Y	KM	11.00	200.39	2,204.29
10	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	1,694.00	5.37	9,096.78
11	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS	M3	1,221.00	175.02	213,699.42
12	ENCOFRADO DESENCOFRADO DE CUNETAS Y	M	11,000.00	2.05	22,550.00
13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	1,694.00	5.39	9,130.66
14	JUNTAS DE DILATACIÓN	M	4,070.37	2.13	8,669.89
ALCANTARILLAS					
15	REPLANTEO NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES Y	M2	633.60	1.31	830.02
16	PREPARACION DE ZANJA	M2	480.00	1.21	580.80
17	EXCAVACIÓN MAQUINA A	M3	1,562.09	3.69	5,764.11
18	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 ALCANTARILLA	M3	161.57	175.66	28,381.39
19	MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15	KG	13,902.76	2.55	35,452.04
20	ENCOFRADO DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS Y	M2	807.86	6.26	5,057.20
21	CAMA DE ARENA	M3	96.00	27.81	2,669.76
22	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	480.00	2.13	1,022.40
23	ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM	M	240.00	166.38	39,931.20

24	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	903.50	4.01	3,623.04
25	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	284.50	5.39	1,533.46
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
26	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA	KM	16.50	200.39	3,306.44
27	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE CON ADITIVO ESTABILIZADOR	M2	72,600.00	2.87	208,362.00
28	SUB BASE CLASE 3	M3	12,416.25	21.73	269,805.11
29	BASE CLASE 3	M3	10,147.50	24.13	244,859.18
30	RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250	M2	66,000.00	0.73	48,180.00
31	CARPETA ASFÁLTICA H= 7.5CM	M2	66,000.00	12.95	854,700.00
SEÑALÉTICA Y PREVENCIÓN					
32	SEÑALIZACIÓN VÍA	U	10.00	56.89	568.90
33	SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO	U	10.00	56.89	568.90
34	SEÑALES REGULATORIAS	U	10.00	136.05	1,360.50
35	SEÑALES PREVENTIVAS	U	14.00	136.07	1,904.98
36	SEÑALES INFORMATIVAS	U	6.00	136.07	816.42
37	GUARDAVÍAS VANOS	M	195.00	83.27	16,237.65
38	TACHAS REFLECTIVAS	U	1,375.00	3.21	4,413.75
39	SEÑALIZACION HORIZONTAL	M	12,375.00	0.50	6,187.50
TOTAL:					2,097,566.05

SON : DOS MILLONES NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

Tabla 5.2 : Tabla de Presupuesto con Mejoramiento (TECOFIX).

5.6 Análisis de Costos con Geomalla.

NOTA: Por fines didácticos se han reducido los rubros repetidos y solo se ha mantenido los rubros que cambian o aumentan, así como los cálculos de cantidades de obra. Los mismos que se encuentran en la sección de Anexos.

5.6.1 Análisis de Precios Unitarios con Geomalla.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 40

RUBRO : 40

UNIDAD: M2

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.002	0.01
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.005	0.02
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.005	0.05
SUBTOTAL N					0.08

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
GEOMALLA BIAIXIAL PARA SUBRASANTE 2020	M2	1.000	0.98	0.98
SUBTOTAL O				0.98

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.06
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.06
VALOR UNITARIO	1.06

SON: UN DOLAR, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

5.6.2 Cálculos de Cantidades de Obra con Geomalla.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

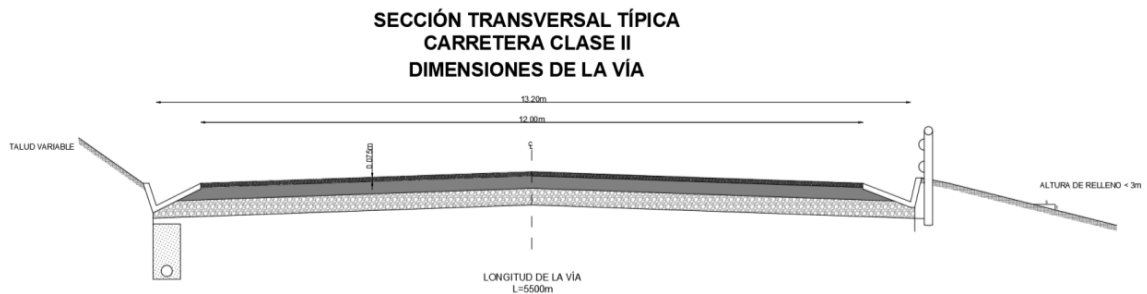
RUBRO : GEOMALLA BIAXIAL

UNIDAD : M2

RUBRO : 40

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ÁREA (m2)
SECCIÓN TIPO	13.20	5,500.00	72,600.00
			72,600.00



5.6.3 Tabla de Presupuesto con Geomalla.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

TABLA DE PRESUPUESTO

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
SUBDRENESES					
1	EXCAVACIÓN MAQUINA A	M3	875.00	3.69	3,228.75
2	PREPARACIÓN DE ZANJA	M	1,000.00	1.21	1,210.00
3	PROVISION DE INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA E	M	1,000.00	7.93	7,930.00
4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	2,100.00	2.13	4,473.00
5	MATERIAL FILTRANTE	M3	213.58	27.81	5,939.66
6	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	630.00	4.01	2,526.30
7	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	245.00	5.39	1,320.55
OBRAS DE ARTE MENOR					
8	LIMPIEZA DESBROCE DE CUNETAS Y	M2	11,000.00	1.77	19,470.00
9	REPLANTEO NIVELACION DE CUNETAS Y	KM	11.00	200.39	2,204.29
10	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	1,694.00	5.37	9,096.78
11	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS	M3	1,221.00	175.02	213,699.42
12	ENCOFRADO DESENCOFRADO DE CUNETAS Y	M	11,000.00	2.05	22,550.00
13	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	1,694.00	5.39	9,130.66
14	JUNTAS DE DILATACIÓN	M	4,070.37	2.13	8,669.89
ALCANTARILLAS					
15	REPLANTEO Y	M2	633.60	1.31	830.02
16	PREPARACION DE ZANJA	M2	480.00	1.21	580.80
17	EXCAVACIÓN MAQUINA A	M3	1,562.09	3.69	5,764.11
18	HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 ALCANTARILLA	M3	161.57	175.66	28,381.39
19	MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15	KG	13,902.76	2.55	35,452.04
20	ENCOFRADO DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS Y	M2	807.86	6.26	5,057.20
21	CAMA DE ARENA	M3	96.00	27.81	2,669.76
22	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600	M2	480.00	2.13	1,022.40
23	ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM	M	240.00	166.38	39,931.20
24	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	903.50	4.01	3,623.04

25	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE	M3	284.50	5.39	1,533.46
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
26	REPLANTEO Y	KM	16.50	200.39	3,306.44
27	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	M2	72,600.00	0.66	47,916.00
40	GEOMALLA BIAxIAL PARA SUBRASANTE 2020	M2	72,600.00	1.06	76,956.00
28	SUB BASE CLASE 3	M3	12,416.25	21.73	269,805.11
29	BASE CLASE 3	M3	10,147.50	24.13	244,859.18
30	RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250	M2	66,000.00	0.73	48,180.00
31	CARPETA ASFÁLTICA H= 7.5CM	M2	66,000.00	12.95	854,700.00
SEÑALÉTICA Y PREVENCIÓN					
32	SEÑALIZACIÓN VÍA	U	10.00	56.89	568.90
33	SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO	U	10.00	56.89	568.90
34	SEÑALES REGULATORIAS	U	10.00	136.05	1,360.50
35	SEÑALES PREVENTIVAS	U	14.00	136.07	1,904.98
36	SEÑALES INFORMATIVAS	U	6.00	136.07	816.42
37	GUARDAVÍAS VANOS	M	195.00	83.27	16,237.65
38	TACHAS REFLECTIVAS	U	1,375.00	3.21	4,413.75
39	SEÑALIZACION HORIZONTAL	M	12,375.00	0.50	6,187.50
TOTAL:					2,014,076.05

SON : DOS MILLONES CATORCE MIL SETENTA Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

Tabla 5.3 : Tabla de Presupuesto con Geomalla.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

- Se ha establecido que la ejecución del proyecto vial Nanegal – Palmitopamba sin emplear un método alguno de estabilización de la subrasante tendrá un costo total de 2,052,750.82 (Dos millones cincuenta y dos mil setecientos cincuenta dólares, 82/100).
- Se ha determinado que la ejecución del proyecto vial Nanegal – Palmitopamba sirviéndose de un método de estabilización química de la subrasante; aplicando Tecofix, tendrá un costo total de 2,097,566.05 (Dos millones noventa y siete mil quinientos sesenta y seis dólares, 05/100).
- Se ha calculado que la ejecución del proyecto vial Nanegal – Palmitopamba mediante el uso de geomalla biaxial como un método de estabilización de la subrasante tendrá un costo total de 2,014,076.05 (Dos millones catorce mil setenta y seis dólares, 05/100).
- Tomando como punto de comparación los presupuestos totales obtenidos para cada uno de los métodos especificados en el presente trabajo de titulación, se ha concluido que las alternativas más convenientes en orden ascendente desde el punto de vista económico son:
 - Geomalla biaxial como un método de estabilización de la subrasante. Costo total: \$2,014,076.05 Dólares, (Dos millones catorce mil setenta y seis dólares, 05/100).
 - Sin utilizar método alguno de estabilización de la subrasante. Costo total: \$2,052,750.82 Dólares, (Dos millones cincuenta y dos mil setecientos cincuenta dólares, 82/100).
 - Estabilización química de una capa de 15cm bajo el nivel de subrasante, aplicando Tecofix. Costo total: \$2,097,566.05 Dólares, (Dos millones noventa y siete mil quinientos sesenta y seis dólares, 05/100).
- Cuadros Comparativos de los 3 Presupuestos:

COMPARACIÓN ENTRE PRESUPUESTOS		
No	PARÁMETRO	COSTO TOTAL (\$)
1	DISEÑO CON SUBRASANTE SIN MODIFICAR	2,052,750.82
2	DISEÑO CON SUBRASANTE REFORZADA CON GEOMALLA	2,014,076.05
3	DISEÑO CON SUBRASANTE CON QUÍMICO ESTABILIZADOR	2,059,022.47

Tabla 6.1 : Comparación de 3 Presupuestos.

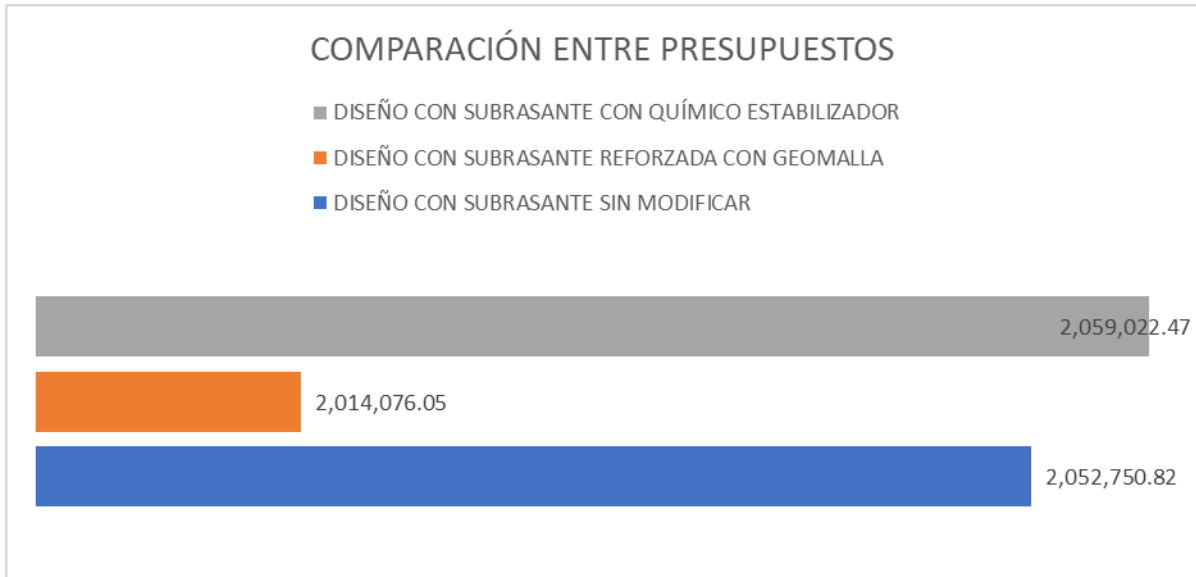


Figura 6.1 : Diagrama Comparativo entre los Presupuestos.

6.2 Recomendaciones.

- Se recomienda complementar los estudios realizados para el presente trabajo de titulación con un análisis económico usando pavimento rígido y el mantenimiento que deberá ejecutarse en ambos casos para la vía.
- Se recomienda considerar un mejoramiento o reemplazo de suelo de subrasante como una alternativa económica para incrementar la capacidad portante del suelo y su CBR.
- Se recomienda realizar un estudio de estabilidad de taludes con el fin de dotar de asegurar la integridad de la estructura de la vía y ofrecer a los usuarios seguridad y confort adecuados.

7 Bibliografía

- Almendarez Santos, L. N., & Reyes Zúniga, J. C. (2017). Diseño de Pavimentos Flexibles con Refuerzo de Geomalla. *15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, 10.
- Aguirre, J. (16 de Febrero de 2010). *Geosintéticos [Educación]*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/jhonatan207/geosinteticos-1>
- American Association of State Highway Transportation Officials. (1987). *AASHTO T-87*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- American Association of State Highway Transportation Officials. (1988). *AASHTO T-88*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- American Association of State Highway Transportation Officials. (1993). *AASHTO-93*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- American Association of State Highway Transportation Officials. (1997). *AASHTO T-90*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- American Association of State Highway Transportation Officials. (1999). *AASHTO T-99*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D2216*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D2974*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D421*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D422*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D4318*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D5434*. Washington D.C.: Estados Unidos.
- ASTM INTERNATIONAL. (2006). *ASTM D698*. West Conshohocken: Estados Unidos.
- Ballester Muñoz, F., Castro Fresno, D., & Gil Oceja, M. (2000). Definición, función y clasificación de los geotextiles. *Arte y Cemento*, 9.
- Braja Das, M. (1984). *Fundamentals of Soil Dynamics*. The University of Texas at El Paso Elsevir.
- Bustamante, F. O. (2002). *Estructuración de Vías Terrestres*. México D.F.: Compañía Editorial Continental.
- Castillo, J. L. (2003). *Máximas de Costos en la Construcción*. México: Trillas.
- David, C., & Paull, C. (1998). *Design and Performance of Road Pavements*. Great Britain: McGraw-Hill.
- Higuera Sandoval, C. H. (2010). *Nociones Sobre Métodos de Diseños de Estructuras de Pavimentos de Carreteras*. Tunja: Grupo Imprenta y Publicaciones.
- Ibañez, W. (2012). *Manual de Costos y Presupuestos de Obras Viales*. Lima: Macro E.I.R.L.
- INEN ECUADOR. (1982). *INEN 691. Determinación del Límite Líquido Método de Casa Grande*. Quito: Ecuador.
- INEN ECUADOR. (1982). *INEN 692. Determinación del Límite Plástico*. Quito: Ecuador.

- INEN ECUADOR. (1985). *INEN 690. Determinación del Contenido de Agua Método del Secado al Horno*. Quito: Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (Jueves de Agosto de 2018). *Trasnporte INEC*. Obtenido de INEC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>
- LANDFIX. (2013). *Guía para la Construcción de Carreteras Mediante la Aplicación de Tecofix*. España: Landfix Group.
- Lizarazo, C. M., & Joubert, C. (2001). *Comparación de Mezclas Bituminosas Utilizando Asfaltos Modificados y Convencionales*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Macaferri. (1999). *Refuerzo para Base de Pavimentos, Manual Técnico*. SaoPaulo.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2002). *Especificaciones Generales para la Cosntrucción de Caminos y Puentes*. Quito. Ecuador.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). (2013). *Vol No. 2-Libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales*. Quito. Ecuador.
- Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones.
- Montero, J. C. (2004). *Manual de Laboratorio Mecánica de Suelos 1*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- PAVCO, G. (2009). *Manual de Diseños con Geosintéticos*. Bogota: Zetta Comunicadores S.A.
- PIEDRAHITA, J. (2014). *estudio geotécnico para el diseño de cimentaciones plan de vivienda sector la flora municipio de santa rosa de cabal–departamento de risaralda*. Obtenido de Repositorio Universidad Tecnológica de Pereira: repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/.../36334C287_anexo.pdf
- R.M.Koerner. (1992). *Geosynthetics in Filtration, Drainage and Erosion Control*. Philadelphia: Elsevier Ltd.
- Reyes Lizcano, F. A. (12 al 16 de noviembre del 2001). *Dimensionamiento de Pavimentos Asfálticos, Bajo Metodología Racional*. Lima: XI Congreso Iberolatinoamericano del Asfalto.
- Rico, d. C. (2012). *La ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres. Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas*. México: LIMUSA.
- Rondón, H. A., & Reyes, F. A. (2015). *Pavimentos Materiales, construcción y diseño*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Society, A. (1992). *Geotextiles and Geomembranes, Geosynthetics in Filtration Drainage and Erosion Control Vol. 11 Nos 4-6*. New York.
- Suarez, C. (1991). *Costo y Tiempo en Edificación*. México: Limusa.
- Yáñez Gustavo C. (2015). *Guía de Prácticas de Campo*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

8 ANEXOS.

8.1 Anexo 1. Fotos ubicación del Lugar en Estudio. Vía Nanegal – Palmitopamba. (Pichincha)

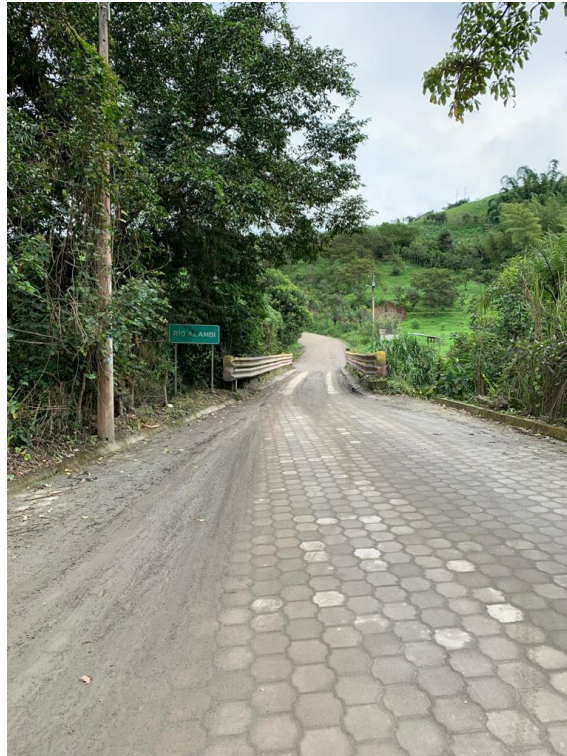


Ilustración 8.1 : Vía Nanegal- Palmitopamba. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.2 : Ubicación de las Muestras. Fuente: Gerardo Benalcázar.



Ilustración 8.3 : Remoción de Capa Vegetal. Fuente: Gerardo Benalcázar.



Ilustración 8.4 23: Excavación de Calicata a 0.50m de Profundidad. Fuente: Andrés Burgos.

8.2 Anexo 2. Fotos ensayos en laboratorio.



Ilustración 8.5 : Tamizado de Material. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.6 : Peso del material. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.7 : Ensayo Copa de Casagrande. Fuente: Gerardo Benalcázar.



Ilustración 8.8 : Dosificación de Tecofix. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.9 : Mezcla de Material con Tecofix. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.10 : Inmersión de Muestras en Agua. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.11 : Proctor Modificado. Fuente: Gerardo Benalcázar.



Ilustración 8.12 : Secado de Muestras. Fuente: Gerardo Benalcázar.



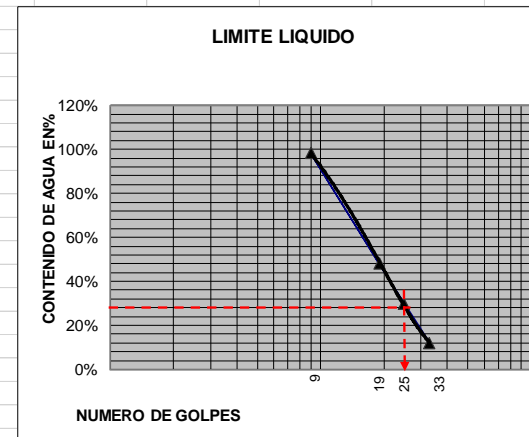
Ilustración 8.13 : CBR. Fuente: Andrés Burgos.



Ilustración 8.14 : Toma de Resultados. Fuente: Andrés Burgos.

8.3 Anexo3. ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.													
Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282													
Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696													
Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690													
Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692													
PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado				FECHA:	12-feb.-20		DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando				
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba				PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m		ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos				
ABSCISA:	00+000 Km.				MUESTRA No.	1		COLABORADOR:	LDMS Laboratorios				
TAMIZ	MASA RETENIDA	%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL	MASA	MASA	MASA	MASA	CONTENIDO	
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%	
CONTENIDO DE AGUA													
76,00mm	3'						Z 2	182.95	160.11	29.20	22.84	130.91	17.45%
63,00mm	2½'						4	102.92	90.75	22.70	12.17	68.05	17.88%
50,80mm	2'												
38,00mm	1½'												
25,40mm	1'												
19,00mm	¾'												
12,70mm	½'												
9,50mm	⅜'												
4,75mm	No.4												
pasa 4,75mm													
Σ													
LIMITE LIQUIDO													
4,75mm	No.4	12.00	3.96	96.04			FN-1	8.45	7.98	5.45	0.47	2.53	18.58%
2,36mm	No.8						LF-2	8.89	8.36	5.56	0.53	2.80	18.93%
2,00mm	No.10	45.00	14.84	85.16			HN-4	8.15	7.69	5.14	0.46	2.55	18.04%
1,68mm	No.16												
850 μm	No.20												
600 μm	No.30												
425 μm	No.40	124.00	40.90	59.10									
300 μm	No.50												
250 μm	No.60												
150 μm	No.100												
75 μm	No.200	212.00	69.92	30.08									
Pasa 75 μm		91.20	30.08										
Σ		303.20											
LIMITE PLÁSTICO													
PROMEDIO													
ARENA													
PROMEDIO													
CLASIFICACIÓN:													
SUCS = SC				W = 17.67%									
AASHT= A-2-6				WL = 29.70%									
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL)				Wp = 18.51%									
				Ip = 11.19%									



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	00+500 Km.	MUESTRA No.	2	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

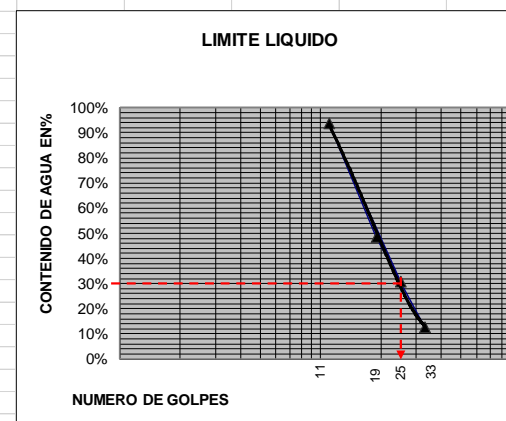
TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA					
63,00mm	2½'						B 6		158.13	132.45	28.71	25.68	103.74	24.75%
50,80mm	2'						F		120.80	102.92	29.90	17.88	73.02	24.49%
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾"													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ														24.62%
									LIMITE LIQUIDO					
4,75mm	No.4		38.00	12.17	87.83		MD-2	33	24.23	22.86	12.12	1.37	10.74	12.76%
2,36mm	No.8						MD-9	19	25.36	21.54	13.67	3.82	7.87	48.54%
2,00mm	No.10		87.00	27.86	72.14		B-10	11	21.45	19.15	16.70	2.30	2.45	93.88%
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		127.00	40.67	59.33									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		217.00	69.48	30.52									
Pasa 75 μm			95.30	30.52										
Σ			312.30											
									LIMITE PLÁSTICO					
							TA-7		9.45	8.98	6.48	0.47	2.50	18.80%
							TR-36		8.69	8.33	6.35	0.36	1.98	18.18%
							TT-19		9.84	9.26	6.30	0.58	2.96	19.59%
														18.86%

CLASIFICACIÓN:

SUCS = SC
AASHT= A-2-6

OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 24.62%
WL = 30.90%
Wp = 18.86%
Ip = 12.04%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

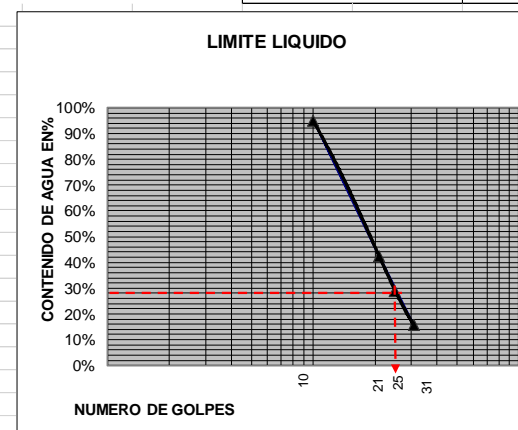
Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	01+000 Km.	MUESTRA No.	3	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	cumulad	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA					
63,00mm	2½'						DP-6		172.92	142.07	30.30	30.85	111.77	27.60%
50,80mm	2'						1		89.97	74.91	20.09	15.06	54.82	27.47%
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾'													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ														27.54%
									LIMITE LIQUIDO					
4,75mm	No.4	15.00	4.65	95.35			AL	31	22.56	21.89	17.60	0.67	4.29	15.62%
2,36mm	No.8						C-1	21	21.56	18.46	11.15	3.10	7.31	42.41%
2,00mm	No.10	52.00	16.11	83.89			B-1	10	18.90	15.54	12.00	3.36	3.54	94.92%
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40	98.00	30.37	69.63										
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200	215.00	66.63	33.37										
Pasa 75 μm		107.70	33.37											
Σ		322.70												
									LIMITE PLÁSTICO					
							B2		7.24	7.08	6.00	0.16	1.08	14.81%
							A2		8.56	8.35	6.90	0.21	1.45	14.48%
							AL-1		8.95	8.66	6.65	0.29	2.01	14.43%
														14.58%

CLASIFICACIÓN:
 SUCS = SC
 AASHT = A-2-6
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 27.54%
 WL = 28.90%
 Wp = 14.58%
 Ip = 14.32%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

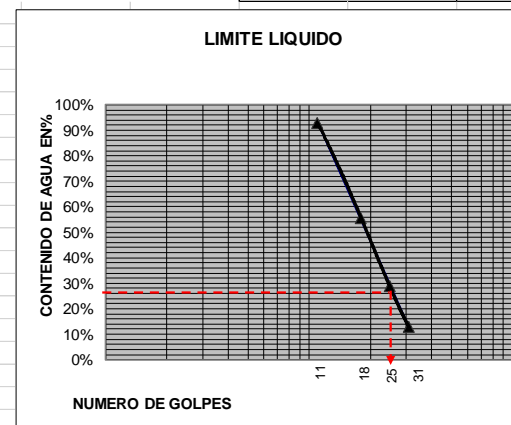
PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	01+500 Km.	MUESTRA No.	4	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	%que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO	
INEN	ASTM	parcial	acumulado						Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes		húmedo
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA						
63,00mm	2½'						CU		187.17	153.39	30.33	33.78	123.06	27.45%	
50,80mm	2'						AG		128.80	106.23	23.18	22.57	83.05	27.18%	
38,00mm	1½'														
25,40mm	1'														
19,00mm	¾'														
12,70mm	½'														
9,50mm	¾"														
4,75mm	No.4														
pasa 4,75mm															
Σ															
4,75mm	No.4		32.00	7.78	92.22										
2,36mm	No.8														
2,00mm	No.10		89.00	21.63	78.37										
1,68mm	No.16														
850 μm	No.20														
600 μm	No.30														
425 μm	No.40		162.00	39.38	60.62										
300 μm	No.50														
250 μm	No.60														
150 μm	No.100														
75 μm	No.200		279.00	67.82	32.18										
Pasa 75 μm			132.40	32.18											
Σ			411.40												

		MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	
CONTENIDO DE AGUA							
CU		187.17	153.39	30.33	33.78	123.06	27.45%
AG		128.80	106.23	23.18	22.57	83.05	27.18%
PROMEDIO							27.31%
LIMITE LIQUIDO							
FG	31	22.45	21.56	14.56	0.89	7.00	12.71%
BC-9	18	24.96	22.09	16.92	2.87	5.17	55.51%
LB-21	11	21.75	18.45	14.90	3.30	3.55	92.96%
LIMITE PLÁSTICO							
TX-1		8.98	8.56	6.25	0.42	2.31	18.18%
TR-6		9.23	8.79	6.42	0.44	2.37	18.57%
TR-2		9.08	8.69	6.54	0.39	2.15	18.14%
PROMEDIO							18.30%

CLASIFICACIÓN:
SUCS = SC
AASHT = A-2-6
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos
(para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 27.31%
WL = 28.70%
Wp = 18.30%
Ip = 10.40%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

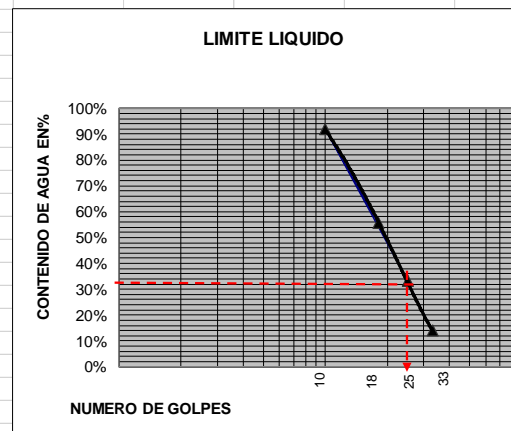
Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO: Estudio Vial para tesis de grado
LOCALIZACIÓN: Nanegal- Palmitopamba
ABSCISA: 02+000 Km.
FECHA: 12-feb.-20
PROFUNDIDAD: 1 - 1,50 m
MUESTRA No. 5
DIRECTOR DE TESIS: Ing. Wilson Cando
ENSAYADO: Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
COLABORADOR: LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'						CONTENIDO DE AGUA							
63,00mm	2½'						Z 17		163.09	133.41	29.17	29.68	104.24	28.47%
50,80mm	2'						EN		98.33	81.25	22.21	17.08	59.04	28.93%
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾"													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ				ARENA										
4,75mm	No.4		22.00	4.85	95.15									
2,36mm	No.8													
2,00mm	No.10		89.00	19.61	80.39									
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		143.00	31.51	68.49									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		311.00	68.53	31.47									
Pasa 75 μm			142.80	31.47										
Σ			453.80											

CLASIFICACIÓN:
SUCS = SC
AASHT= A-2-6
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 28.70%
WL = 33.40%
Wp = 15.42%
Ip = 17.98%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial p: Coliceo Cuzubamba	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	02+500 Km.	MUESTRA No.	6	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA					
63,00mm	2½'						R 12		138.21	107.89	27.60	30.32	80.29	37.76%
50,80mm	2'						Z		79.97	63.82	20.77	16.15	43.05	37.51%
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾'													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ				ARENA										
4,75mm	No.4		21.00	5.99	94.01									
2,36mm	No.8													
2,00mm	No.10		46.00	13.12	86.88									
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		98.00	27.94	72.06									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		234.00	66.72	33.28									
Pasa 75 μm			116.70	33.28										
Σ			350.70											

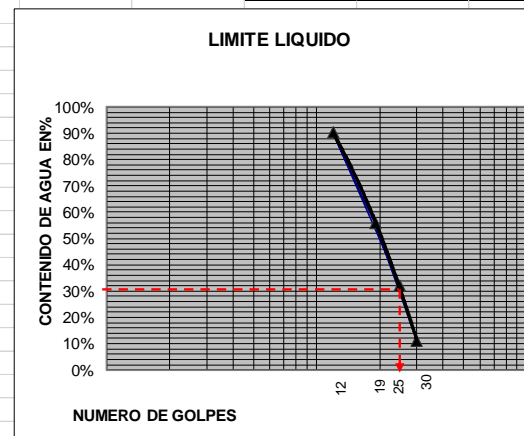
		MASA DEL	MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
		húmedo	seco	tara	agua	DE AGUA w%
CONTENIDO DE AGUA						
R 12		138.21	107.89	27.60	30.32	80.29
Z		79.97	63.82	20.77	16.15	43.05
						PROMEDIO
						37.64%
LIMITE LIQUIDO						
B-11	30	23.56	22.88	16.74	0.68	6.14
P-4	19	25.00	20.44	12.28	4.56	8.16
ML-14	12	18.45	15.56	12.36	2.89	3.20
						PROMEDIO
						17.57%
LIMITE PLÁSTICO						
TA-3		9.86	9.35	6.38	0.51	2.97
WE		9.21	8.87	6.98	0.34	1.89
TX		8.45	8.12	6.24	0.33	1.88
						PROMEDIO
						17.55%

CLASIFICACIÓN:

SUCS = SC
AASHT = A-2-6

OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos
(para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 37.64%
WL = 31.90%
Wp = 17.57%
Ip = 14.33%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

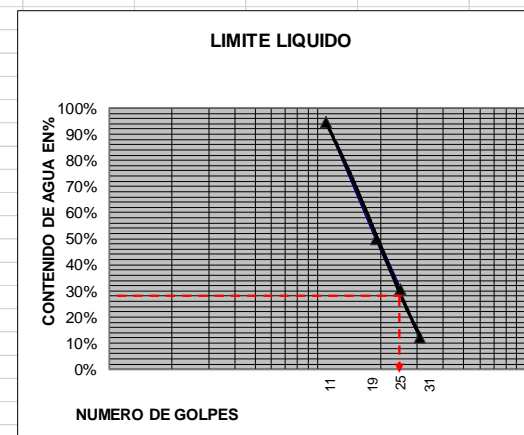
PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	03+000 Km.	MUESTRA No.	7	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'													
63,00mm	2½'													
50,80mm	2'													
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾"													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ														
4,75mm	No.4		25.00	6.65	93.35									
2,36mm	No.8													
2,00mm	No.10		77.00	20.47	79.53									
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		165.00	43.86	56.14									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		259.00	68.85	31.15									
Pasa 75 μm			117.20	31.15										
Σ			376.20											

CONTENIDO DE AGUA							
B-8		206.21	184.78	29.11	21.43	155.67	13.77%
T-3		121.00	110.59	31.50	10.41	79.09	13.16%
PROMEDIO							13.46%
LIMITE LIQUIDO							
DC-6	31	22.45	21.45	13.22	1.00	8.23	12.15%
DC-9	19	24.69	22.11	16.92	2.58	5.19	49.71%
DC-2	11	20.45	18.71	16.87	1.74	1.84	94.57%
LIMITE PLÁSTICO							
T-23		9.52	9.12	6.66	0.40	2.46	16.26%
TR		8.67	8.45	7.08	0.22	1.37	16.06%
BV		9.03	8.78	7.29	0.25	1.49	16.78%
PROMEDIO							16.37%

CLASIFICACIÓN:
 SUCS = SC
 AASHT= A-2-6
 OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 13.46%
 WL = 30.80%
 Wp = 16.37%
 Ip = 14.43%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

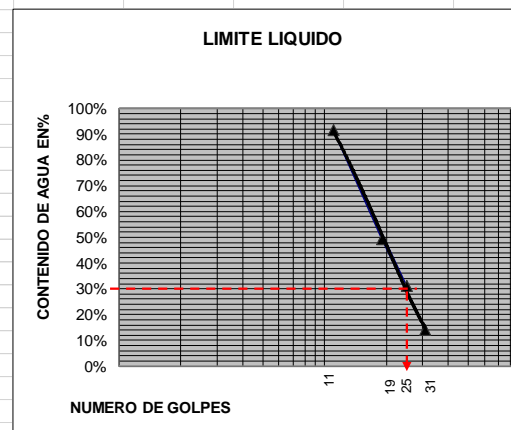
PROYECTO: Estudio Vial para tesis de grado
LOCALIZACIÓN: Nanegal- Palmitopamba
ABSCISA: 03+500 Km.
FECHA: 12-feb.-20
PROFUNDIDAD: 1 - 1,50 m
MUESTRA No. 8
DIRECTOR DE TESIS: Ing. Wilson Cando
ENSAYADO: Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
COLABORADOR: LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	%que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'													
63,00mm	2½'													
50,80mm	2'													
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾'													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ				ARENA										
4,75mm	No.4		41.00	11.87	88.13									
2,36mm	No.8													
2,00mm	No.10		86.00	24.91	75.09									
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		112.00	32.44	67.56									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		237.00	68.64	31.36									
Pasa 75 μm			108.30	31.36										
Σ			345.30											

CONTENIDO DE AGUA		LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLÁSTICO	
RR		207.36	178.76	31.44	28.60
Y4		130.82	115.00	31.73	15.82
		PROMEDIO		19.21%	
SD-17	31	23.89	22.47	12.29	1.42
B-26	19	24.56	22.15	17.26	2.41
B-15	11	20.76	18.76	16.58	2.00
		LIMITE PLÁSTICO		PROMEDIO	
7		8.56	8.23	6.44	0.33
TT-16		9.78	9.23	6.23	0.55
TT-4		8.46	8.20	6.78	0.26
				PROMEDIO	
				18.36%	

CLASIFICACIÓN:
SUCS = SC
AASHT= A-2-6
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos
(para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 19.21%
WL = 31.30%
Wp = 18.36%
Ip = 12.94%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

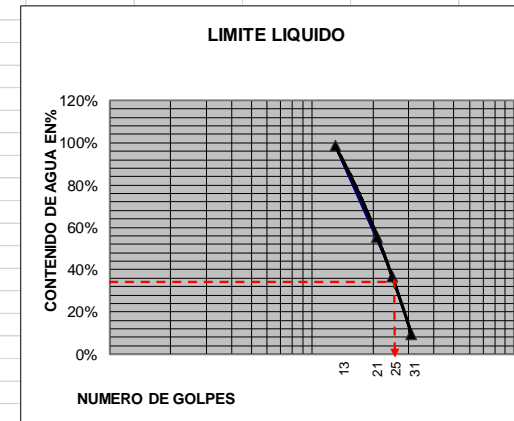
Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	04+000 Km.	MUESTRA No.	9	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ	ASTM	MASA RETENIDA		%	%	% que pasa especificado	TARA No.	NUMERO golpes	MASA DEL		MASA tara	MASA agua	MASA suelo seco	CONTENIDO DE AGUA w%
		parcial	acumulado						húmedo	seco				
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA					
63,00mm	2½'						Z-6	253.33	212.45	29.15	40.88	183.30	22.30%	
50,80mm	2'						T-5	166.88	141.76	32.13	25.12	109.63	22.91%	
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	⅜'													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ														
4,75mm	No.4	37.00	10.23	89.77										
2,36mm	No.8													
3.33333E+38	No.10	88.00	24.34	75.66										
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40	155.00	42.87	57.13										
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200	245.00	67.75	32.25										
Pasa 75 μm		116.60	32.25											
Σ		361.60												

LIMITE LIQUIDO							
C-20	31	22.12	21.65	16.70	0.47	4.95	9.49%
C-14	21	24.56	22.65	19.20	1.91	3.45	55.36%
ML-43	13	21.32	18.56	15.76	2.76	2.80	98.57%
PROMEDIO							
22.61%							
LIMITE PLÁSTICO							
X1		9.26	8.90	6.14	0.36	2.76	13.04%
A-38		9.32	8.63	3.38	0.69	5.25	13.14%
R-7		8.47	8.30	7.02	0.17	1.28	13.28%
PROMEDIO							
13.16%							

CLASIFICACIÓN: W = 22.61%
 SUCS = SC WL = 36.80%
 AASHT = A-2-6 Wp = 13.16%
 OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL) Ip = 23.64%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

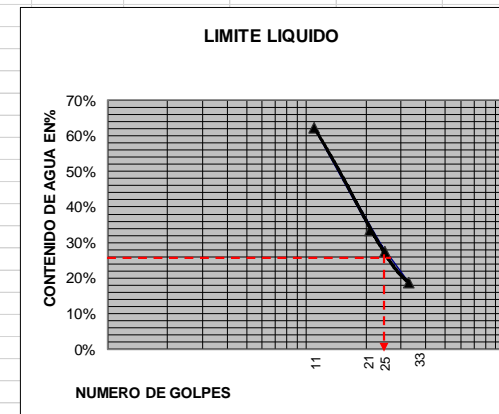
Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	04+500 Km.	MUESTRA No.	10	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	%que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulada	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'								CONTENIDO DE AGUA					
63,00mm	2½'						T-6		167.76	139.78	31.90	27.98	107.88	25.94%
50,80mm	2'						7		196.47	160.88	24.92	35.59	135.96	26.18%
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾'													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														PROMEDIO
Σ														26.06%
									LIMITE LIQUIDO					
4,75mm	No.4		45.00	11.85	88.15		ML-21	33	18.96	18.32	14.90	0.64	3.42	18.71%
2,36mm	No.8						23	21	17.98	16.56	12.31	1.42	4.25	33.41%
2,00mm	No.10		93.00	24.49	75.51		BAA-37	11	18.05	15.78	12.13	2.27	3.65	62.19%
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40		179.00	47.14	52.86									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200		261.00	68.74	31.26		TT-9		7.86	7.65	6.46	0.21	1.19	17.65%
Pasa 75 μm			118.70	31.26			TR-7		8.12	7.96	7.02	0.16	0.94	17.02%
Σ			379.70				T-88		7.79	7.58	6.36	0.21	1.22	17.21%
														PROMEDIO
														17.29%

CLASIFICACIÓN: W = 26.06%
 SUCS = SC WL = 27.40%
 AASHT= A-2-6 Wp = 17.29%
 OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos (para procedimiento de identificación ver grupo CL) Ip = 10.11%



CLASIFICACIÓN DE SUELOS. ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS. ENSAYOS DE HUMEDAD. LÍMITES DE ATEMBERG.

Ensayo Clasificación de Suelos: NORMA ASTM D 2487 Y D 3282

Ensayo Granulométrico: NORMA ASTM D 6913, INEN 696

Ensayo de Humedad: NORMA AASHTO 265, ASTM D2216, INEN 690

Ensayo Límites de Atemberg: NORMA AASHTO T89, AASHTO T90, ASTM D4318, INEN 691, INEN 692

PROYECTO:	Estudio Vial para tesis de grado	FECHA:	12-feb.-20	DIRECTOR DE TESIS:	Ing. Wilson Cando
LOCALIZACIÓN:	Nanegal- Palmitopamba	PROFUNDIDAD:	1 - 1,50 m	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar Y Andres Burgos
ABSCISA:	05+000 Km.	MUESTRA No.	11	COLABORADOR:	LDMS Laboratorios

TAMIZ		MASA RETENIDA		%	%	% que pasa	TARA	NUMERO	MASA DEL		MASA	MASA	MASA	CONTENIDO
INEN	ASTM	parcial	acumulado	Retenido	que pasa	especificado	No.	golpes	húmedo	seco	tara	agua	suelo seco	DE AGUA w%
76,00mm	3'													
63,00mm	2½'													
50,80mm	2'													
38,00mm	1½'													
25,40mm	1'													
19,00mm	¾'													
12,70mm	½'													
9,50mm	¾"													
4,75mm	No.4													
pasa 4,75mm														
Σ				ARENA										
4,75mm	No.4	33.00		7.23	92.77									
2,36mm	No.8													
2,00mm	No.10	76.00		16.65	83.35									
1,68mm	No.16													
850 μm	No.20													
600 μm	No.30													
425 μm	No.40	124.00		27.17	72.83									
300 μm	No.50													
250 μm	No.60													
150 μm	No.100													
75 μm	No.200	313.00		68.58	31.42									
Pasa 75 μm				143.40	31.42									
Σ		456.40												

CONTENIDO DE AGUA							
A-4		146.88	121.84	30.43	25.04	91.41	27.39%
A-5		144.89	118.34	22.70	26.55	95.64	27.76%
PROMEDIO							27.58%
LIMITE LIQUIDO							
J-1	32	21.54	20.17	12.30	1.37	7.87	17.41%
J	18	20.65	17.56	11.20	3.09	6.36	48.58%
JL-2	10	21.54	17.56	12.60	3.98	4.96	80.24%
LIMITE PLÁSTICO							
N-1		9.26	8.84	6.07	0.42	2.77	15.16%
F-2		9.02	6.68	6.49	0.34	2.19	15.53%
G-9		8.98	8.59	6.06	0.39	2.53	15.42%
PROMEDIO							15.37%

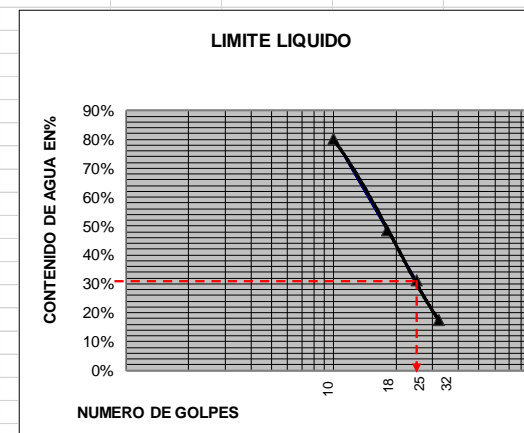
CLASIFICACIÓN:

SUCS = SC

AASHT= A-2-6

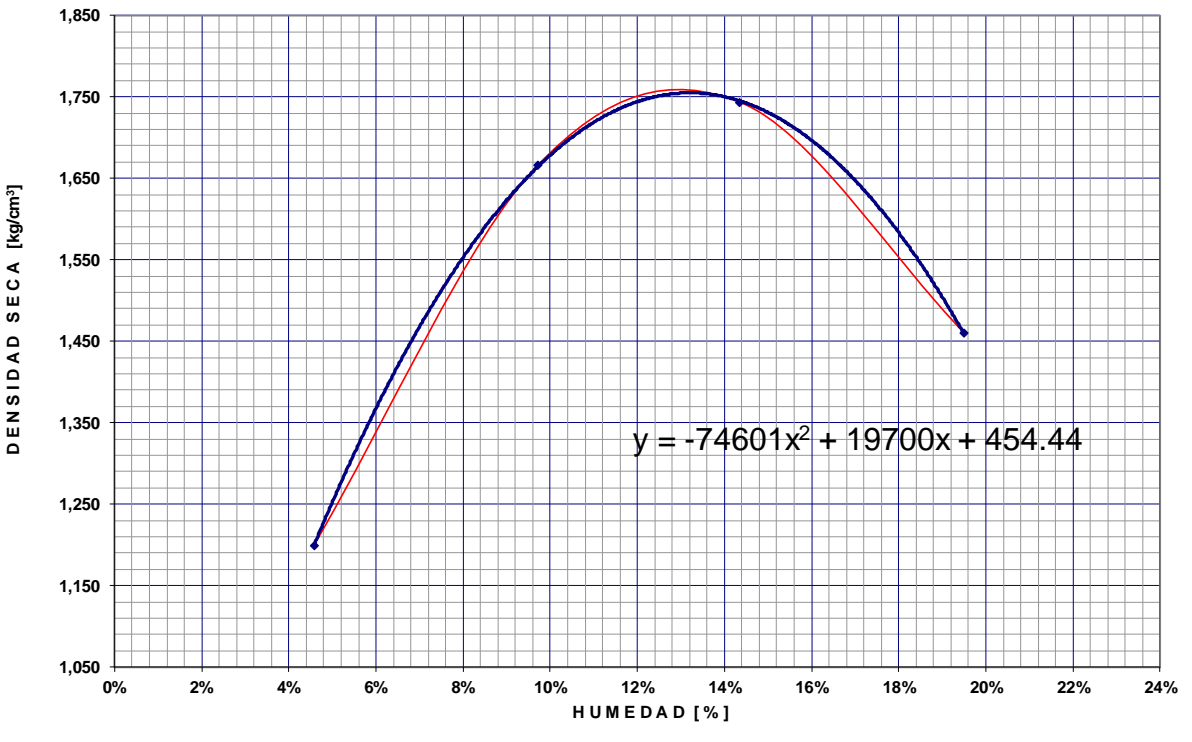
OBSERVACIONES: Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla Finos plásticos
(para procedimiento de identificación ver grupo CL)

W = 27.58%
WL = 31.30%
Wp = 15.37%
Ip = 15.93%



8.4 Anexo 4. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO.

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO										
PROYECTO:		Tesis Nanegal- Palmitopamba				FECHA:		20-feb.-20		
UBICACIÓN:		Km 00+000				DIRECTOR TESIS:		Ing. Wilson Cando		
MUESTRA:		1				ENSAYADO:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos		
ANEXO:						APOYO LAB:		LDMS laboratorios		
ENSAYO PROCTOR		Standard		AASHO: T-99 -74		TIPO MATERIAL:		Sub-rasante		
		Modificado		AASHO: T-180 - 74						
RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD										
No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída		PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"		6000 g					
MUESTRA >>>		1	2		3		4			
Molde No.		A	A		A		A			
Agua aumentada	cc	0	300		600		900			
	%	0	5		10		15			
Peso suelo húmedo + molde	A	9,133	10,356		10,709		10,178			
Peso del molde	B	6,457	6,457		6,457		6,457			
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,676	3,899		4,252		3,721			
Volumen del molde	D	2,133	2,133		2,133		2,133			
Densidad húmeda	E=C/D	1,255	1,828		1,993		1,744			
Tarro No.		R88	D38	SI	5	17	61	199	GX	
Tarro + suelo húmedo	F	55.78	60.12	67.89	70.21	59.88	63.31	73.42	77.65	
Tarro + suelo seco	G	53.78	58.09	62.89	65.12	54.00	56.76	63.34	67.03	
Peso de agua	H=F-G	2.00	2.03	5.00	5.09	5.88	6.55	10.08	10.62	
Peso del tarro	I	11.70	12.03	12.16	11.96	12.20	12.02	12.10	12.08	
Peso del suelo seco	J=G-I	42.08	46.06	50.73	53.16	41.80	44.74	51.24	54.95	
Contenido de agua	K=H/J	4.75%	4.41%	9.86%	9.57%	14.07%	14.64%	19.67%	19.33%	
Contenido de agua promedio	L	4.58%		9.72%		14.35%		19.50%		
Densidad seca	g/cm ³	M	1,200		1,666		1,743		1,460	



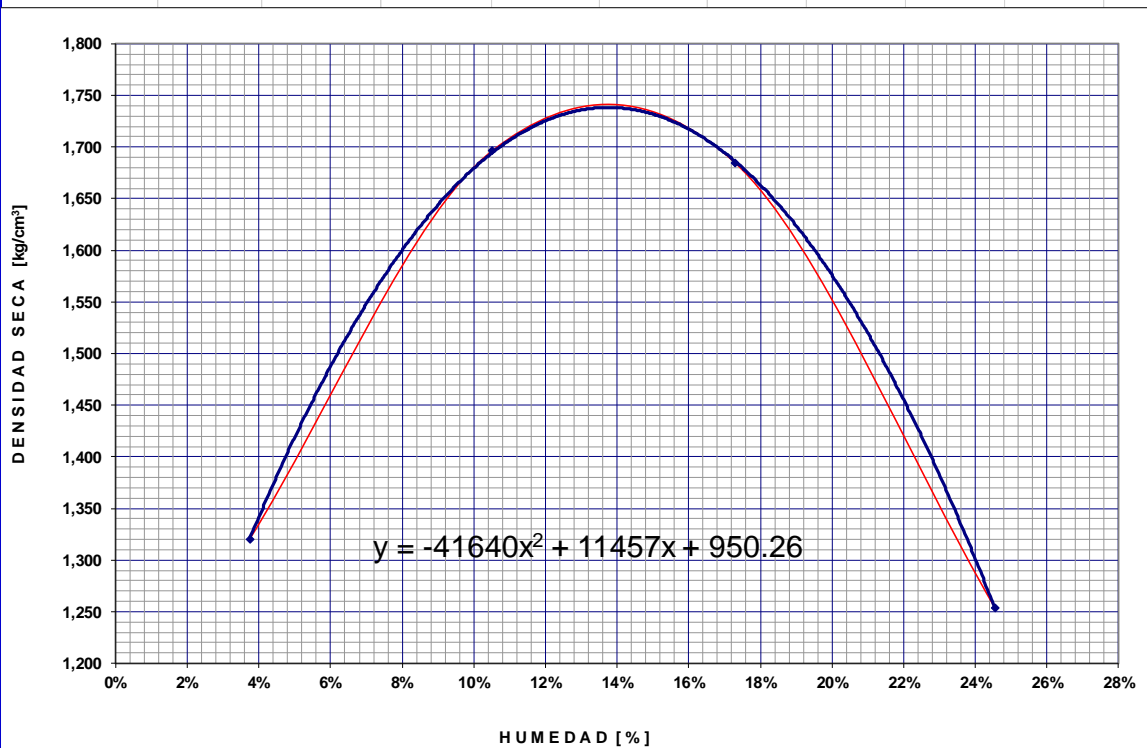
Densidad Máxima:	1,755 kg/cm ³	Humedad óptima:	13.20%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 00+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	2	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180-74	Sub-rasante

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	420	840	1,260				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,378	10,456	10,672	9,788				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,921	3,999	4,215	3,331				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,369	1,875	1,976	1,562				
Tarro No.		2A	DC	1	EY4	RT	YE	VT	PV
Tarro + suelo húmedo	F	90.23	90.65	99.12	80.65	73.44	102.41	112.43	80.79
Tarro + suelo seco	G	87.98	87.98	90.65	74.29	64.44	91.89	96.61	67.12
Peso de agua	H=F-G	2.25	2.67	8.47	6.36	9.00	10.52	15.82	13.67
Peso del tarro	I	31.25	12.05	12.28	12.15	12.14	31.29	31.58	11.93
Peso del suelo seco	J=G-I	56.73	75.93	78.37	62.14	52.30	60.60	65.03	55.19
Contenido de agua	K=H/J	3.97%	3.52%	10.81%	10.23%	17.21%	17.36%	24.33%	24.77%
Contenido de agua promedio	L	3.74%	10.52%	17.28%	24.55%				
Densidad seca	g/cm ³	M	1,320	1,696	1,685	1,254			



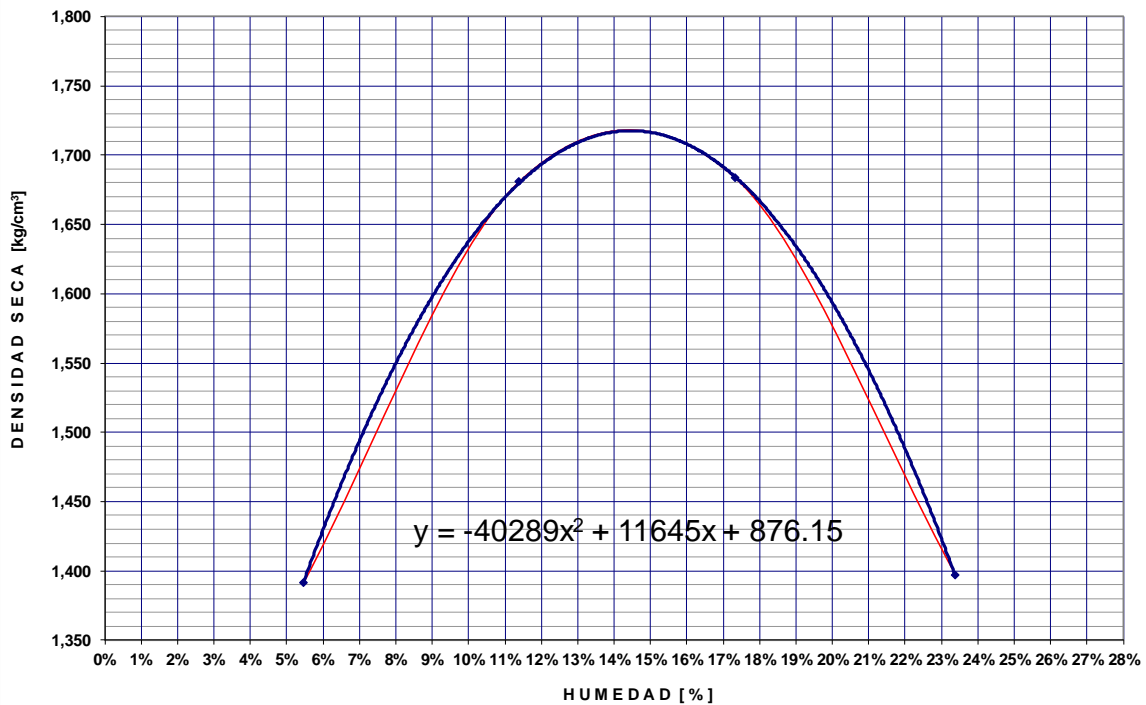
Densidad Máxima:	1,738 kg/cm ³	Humedad óptima:	13.76%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 01+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	3	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard Modificado	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante
	xxx	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	360	840	1,200				
	%	0	6	14	20				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,976	9,801	10,011	9,498				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,996	3,821	4,031	3,518				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,468	1,872	1,975	1,724				
Tarro No.		A	4M	5A	D	55	RT	SY	RR
Tarro + suelo húmedo	F	106.41	123.74	54.72	97.56	90.71	63.93	94.04	85.63
Tarro + suelo seco	G	102.43	119.08	50.24	90.98	81.88	56.34	78.71	71.56
Peso de agua	H=F-G	3.98	4.66	4.48	6.58	8.83	7.59	15.33	14.07
Peso del tarro	I	31.53	31.42	11.78	31.80	31.32	12.14	12.16	12.24
Peso del suelo seco	J=G-I	70.90	87.66	38.46	59.18	50.56	44.20	66.55	59.32
Contenido de agua	K=H/J	5.61%	5.32%	11.65%	11.12%	17.46%	17.17%	23.04%	23.72%
Contenido de agua promedio	L	5.46%		11.38%		17.32%		23.38%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,392	1,681	1,683	1,397			



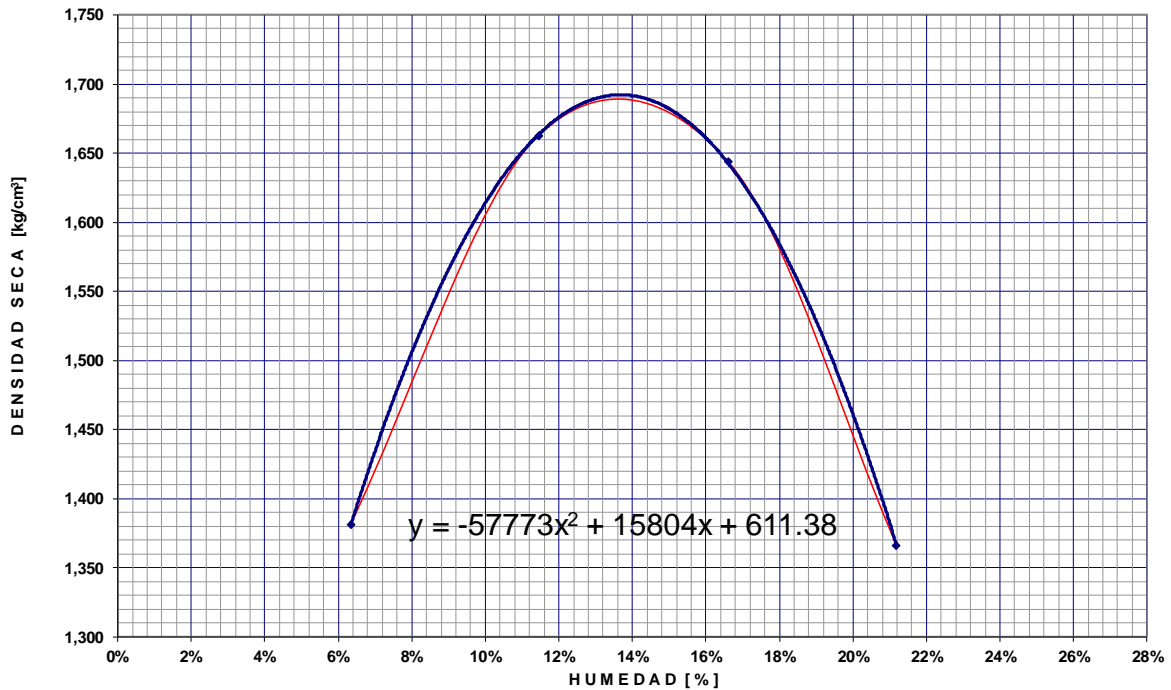
Densidad Máxima:	1,718	kg/cm ³	Humedad óptima:	14.45%
------------------	-------	--------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 01+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	4	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard Modificado	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante
	xxx	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	300	600	900				
	%	0	5	10	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,978	9,761	9,892	9,359				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,998	3,781	3,912	3,379				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,469	1,853	1,917	1,656				
Tarro No.		176	RX	T41	DC109	D38	A9	307	Y
Tarro + suelo húmedo	F	60.09	67.32	70.12	64.59	77.42	76.89	80.44	84.59
Tarro + suelo seco	G	57.31	63.87	64.23	59.34	68.03	67.73	68.43	72.00
Peso de agua	H=F-G	2.78	3.45	5.89	5.25	9.39	9.16	12.01	12.59
Peso del tarro	I	12.01	11.12	11.44	14.56	12.03	12.00	12.16	12.13
Peso del suelo seco	J=G-I	45.30	52.75	52.79	44.78	56.00	55.73	56.27	59.87
Contenido de agua	K=H/J	6.14%	6.54%	11.16%	11.72%	16.77%	16.44%	21.34%	21.03%
Contenido de agua promedio	L	6.34%		11.44%		16.60%		21.19%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,381	1,662	1,644	1,366			



Densidad Máxima: 1,692 kg/cm³

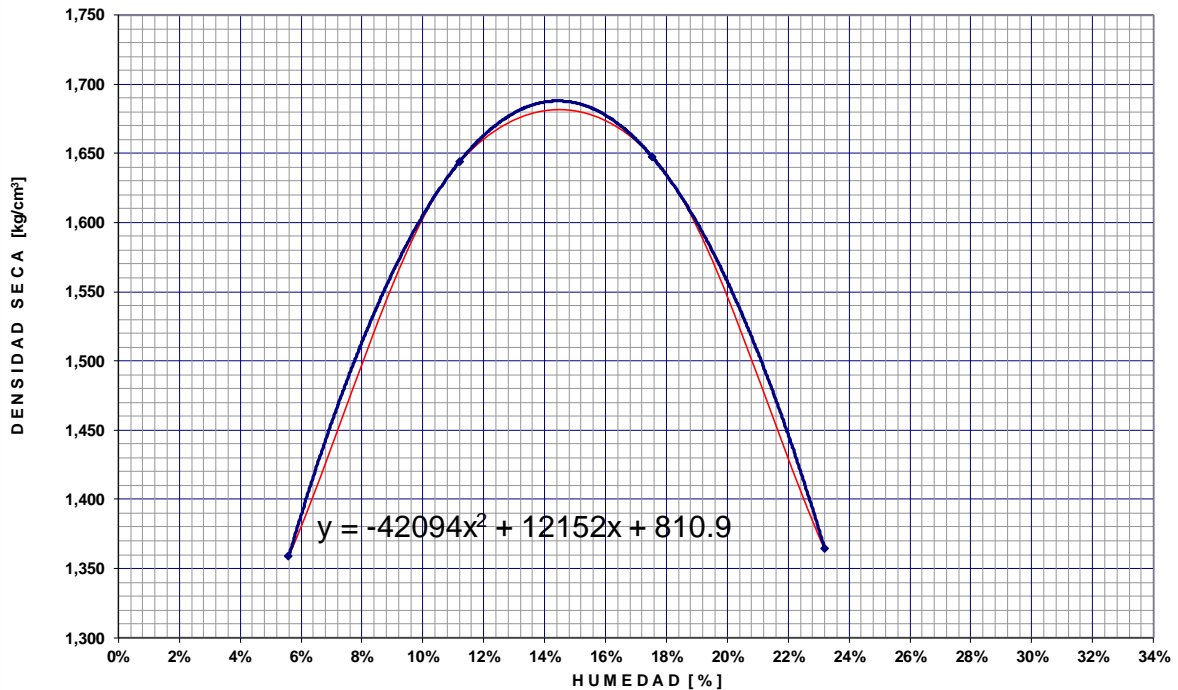
Humedad óptima: 13.68%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 02+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	5	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180-74	Sub-rasante

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	360	720	1,080				
	%	0	6	12	18				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,908	9,711	9,933	9,411				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,928	3,731	3,953	3,431				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,435	1,828	1,937	1,681				
Tarro No.		AB	C-20	176	T41	C-15	ML-43	C27	10
Tarro + suelo húmedo	F	60.45	66.11	73.44	55.78	84.59	92.43	77.03	75.98
Tarro + suelo seco	G	57.98	63.41	67.13	51.39	74.76	81.55	64.76	63.98
Peso de agua	H=F-G	2.47	2.70	6.31	4.39	9.83	10.88	12.27	12.00
Peso del tarro	I	12.20	16.70	12.01	11.41	18.15	20.14	12.00	12.11
Peso del suelo seco	J=G-I	45.78	46.71	55.12	39.98	56.61	61.41	52.76	51.87
Contenido de agua	K=H/J	5.40%	5.78%	11.45%	10.98%	17.36%	17.72%	23.26%	23.13%
Contenido de agua promedio	L	5.59%		11.21%		17.54%		23.20%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,359	1,644		1,648		1,365	



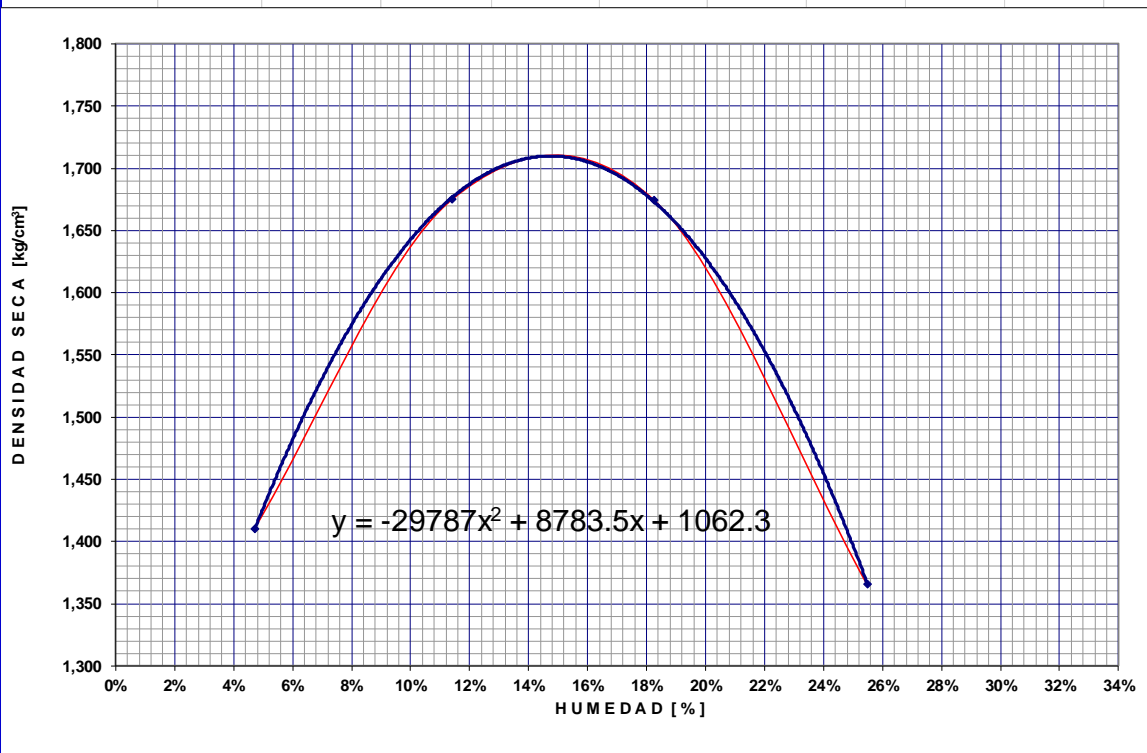
Densidad Máxima:	1,688 kg/cm ³	Humedad óptima:	14.43%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 02+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	6	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante
	Modificado	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	420	840	1,260				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,994	9,789	10,022	9,477				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,014	3,809	4,042	3,497				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,477	1,866	1,980	1,713				
Tarro No.		503	18	SUS	IB	706	XR	0	M3
Tarro + suelo húmedo	F	62.39	66.54	70.12	55.68	59.73	80.11	69.34	77.23
Tarro + suelo seco	G	60.21	64.00	64.04	51.33	52.34	69.66	57.79	63.87
Peso de agua	H=F-G	2.18	2.54	6.08	4.35	7.39	10.45	11.55	13.36
Peso del tarro	I	12.10	11.98	12.10	12.20	12.11	12.08	11.98	12.02
Peso del suelo seco	J=G-I	48.11	52.02	51.94	39.13	40.23	57.58	45.81	51.85
Contenido de agua	K=H/J	4.53%	4.88%	11.71%	11.12%	18.37%	18.15%	25.21%	25.77%
Contenido de agua promedio	L	4.71%	11.41%	18.26%	25.49%				
Densidad seca	g/cm ³	M	1,410	1,675	1,675	1,365			



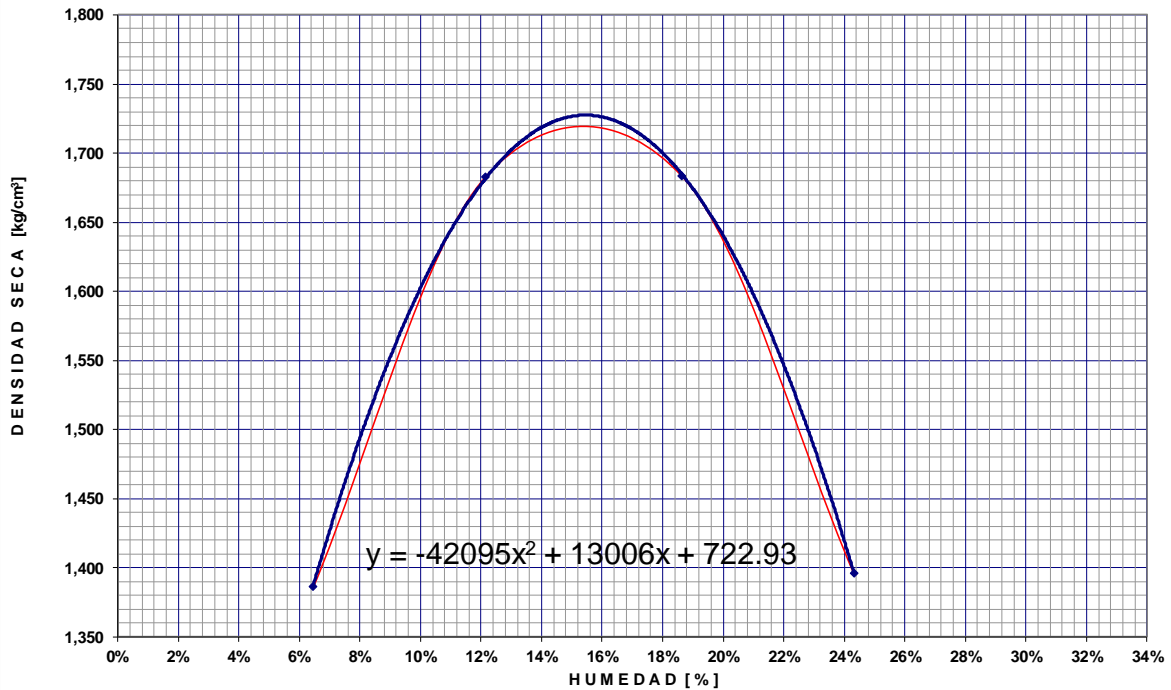
Densidad Máxima:	1,710	kg/cm ³	Humedad óptima:	14.74%
-------------------------	-------	--------------------	------------------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 03+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	7	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard Modificado	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: <u>Sub-rasante</u>
	xxx	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	360	720	1,080				
	%	0	6	12	18				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,992	9,831	10,056	9,523				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,012	3,851	4,076	3,543				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,476	1,887	1,997	1,736				
Tarro No.		EY4	RT	PV	720	RR	141	700	D38
Tarro + suelo húmedo	F	52.68	49.49	57.22	45.79	46.49	55.29	50.18	58.55
Tarro + suelo seco	G	50.34	47.12	52.29	42.17	41.17	48.32	42.65	49.54
Peso de agua	H=F-G	2.34	2.37	4.93	3.62	5.32	6.97	7.53	9.01
Peso del tarro	I	12.15	12.14	11.93	12.15	12.24	11.44	12.10	12.00
Peso del suelo seco	J=G-I	38.19	34.98	40.36	30.02	28.93	36.88	30.55	37.54
Contenido de agua	K=H/J	6.13%	6.78%	12.22%	12.06%	18.39%	18.90%	24.65%	24.00%
Contenido de agua promedio	L	6.45%		12.14%		18.64%		24.32%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,386	1,683	1,683	1,683		1,396	



Densidad Máxima: 1,728 kg/cm³

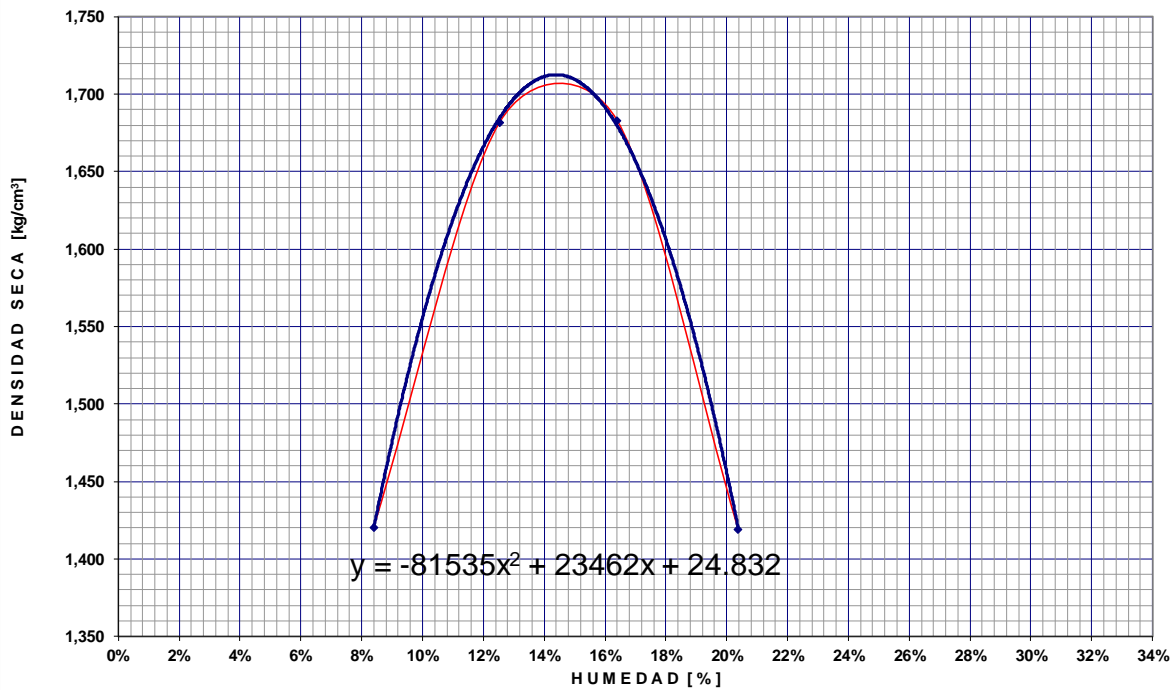
Humedad óptima: 15.45%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 03+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	8	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante
	Modificado	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,122	9,843	9,978	9,466				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,142	3,863	3,998	3,486				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,539	1,893	1,959	1,708				
Tarro No.		G	RT	61	199	T41	SY	10	KG
Tarro + suelo húmedo	F	43.48	46.86	46.44	50.17	45.50	45.33	44.02	49.60
Tarro + suelo seco	G	40.98	44.24	42.54	46.00	40.59	40.77	38.68	43.12
Peso de agua	H=F-G	2.50	2.62	3.90	4.17	4.91	4.56	5.34	6.48
Peso del tarro	I	11.97	12.14	12.02	12.10	11.44	12.16	12.11	11.76
Peso del suelo seco	J=G-I	29.01	32.10	30.52	33.90	29.15	28.61	26.57	31.36
Contenido de agua	K=H/J	8.62%	8.16%	12.78%	12.30%	16.84%	15.94%	20.10%	20.66%
Contenido de agua promedio	L	8.39%		12.54%		16.39%		20.38%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,420	1,682	1,683	1,419			



Densidad Máxima: 1,713 kg/cm³

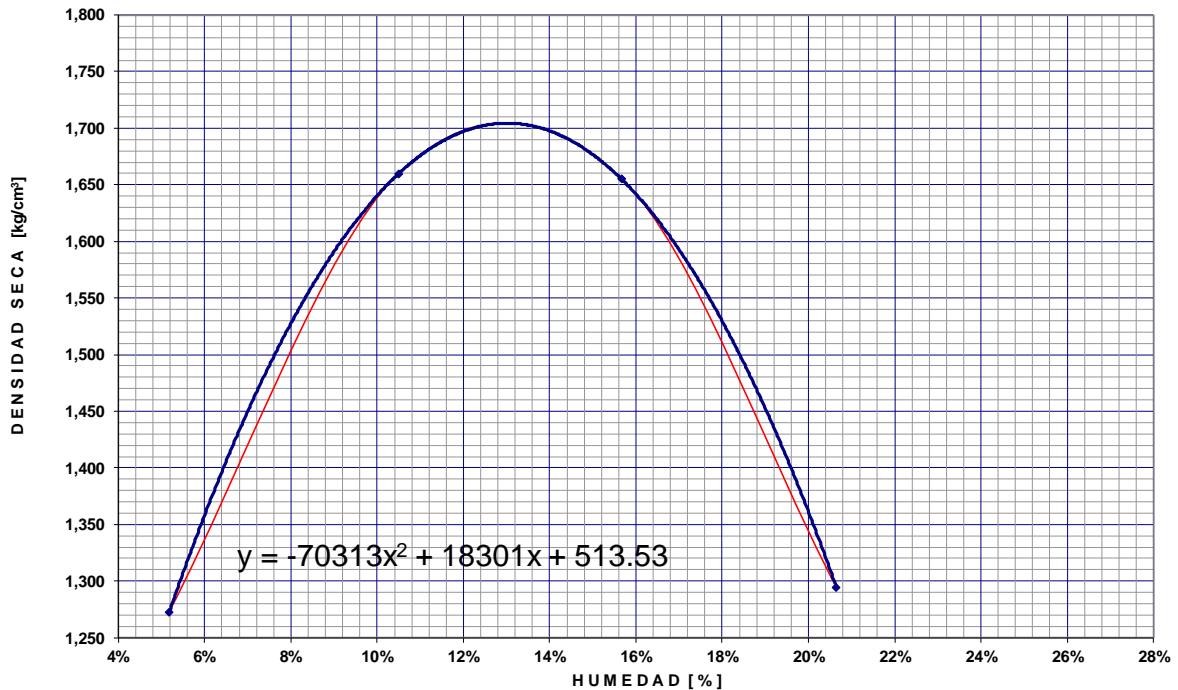
Humedad óptima: 14.39%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 04+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	9	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180-74	Sub-rasante

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	300	600	900				
	%	0	5	10	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,311	10,369	10,541	9,788				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,854	3,912	4,084	3,331				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,338	1,834	1,915	1,562				
Tarro No.		SI	5A	R88	GX	ZV	2,500	RV	74
Tarro + suelo húmedo	F	70.73	78.81	65.43	59.98	72.11	88.64	80.33	84.39
Tarro + suelo seco	G	67.91	75.44	60.23	55.52	64.04	78.21	68.51	72.12
Peso de agua	H=F-G	2.82	3.37	5.20	4.46	8.07	10.43	11.82	12.27
Peso del tarro	I	12.10	11.78	11.78	12.08	12.11	12.11	11.95	11.98
Peso del suelo seco	J=G-I	55.81	63.66	48.45	43.44	51.93	66.10	56.56	60.14
Contenido de agua	K=H/J	5.05%	5.29%	10.73%	10.27%	15.54%	15.78%	20.90%	20.40%
Contenido de agua promedio	L	5.17%	10.50%	15.66%	20.65%				
Densidad seca	g/cm ³	M	1,272	1,660	1,655	1,294			



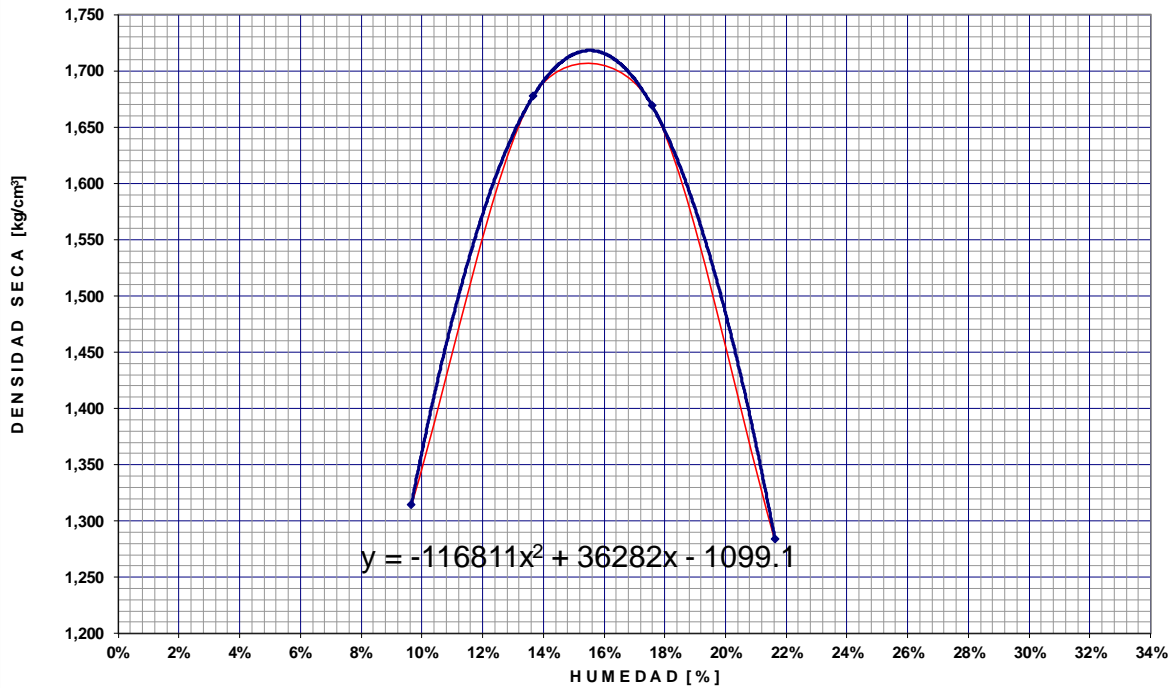
Densidad Máxima:	1,704 kg/cm ³	Humedad óptima:	13.01%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 04+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	10	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard Modificado	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante
	xxx	AASHO: T-180-74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,532	10,525	10,643	9,788				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,075	4,068	4,186	3,331				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,442	1,907	1,962	1,562				
Tarro No.		A9	DI	MA	I	3	T41	10	RX
Tarro + suelo húmedo	F	54.51	52.79	63.42	67.91	55.99	52.77	63.49	69.79
Tarro + suelo seco	G	50.65	49.32	57.34	61.11	49.25	46.64	54.44	59.26
Peso de agua	H=F-G	3.86	3.47	6.08	6.80	6.74	6.13	9.05	10.53
Peso del tarro	I	12.00	12.08	12.11	12.20	11.29	11.44	12.11	11.12
Peso del suelo seco	J=G-I	38.65	37.24	45.23	48.91	37.96	35.20	42.33	48.14
Contenido de agua	K=H/J	9.99%	9.32%	13.44%	13.90%	17.76%	17.41%	21.38%	21.87%
Contenido de agua promedio	L	9.65%		13.67%		17.59%		21.63%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,315	1,678	1,669	1,669		1,284	



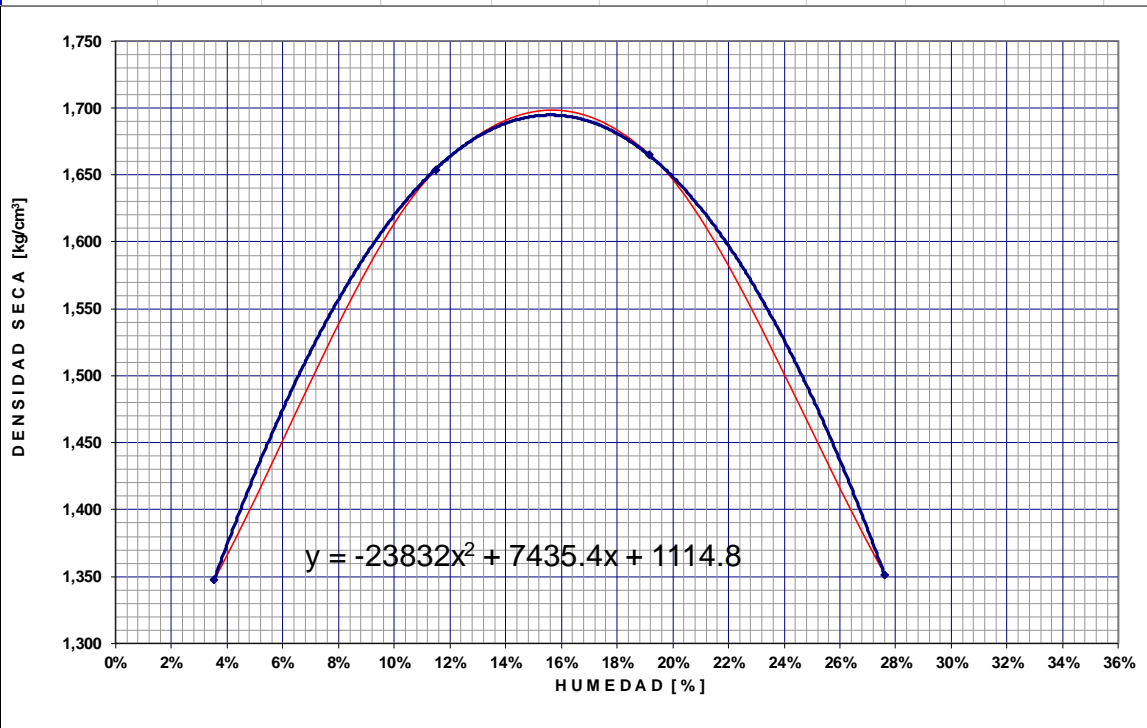
Densidad Máxima:	1,718 kg/cm ³	Humedad óptima:	15.53%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SIN MEJORAMIENTO

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-feb.-20
UBICACIÓN:	Km 05+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	11	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard Modificado	AASHO: T-99-74	TIPO MATERIAL: <u>Sub-rasante</u>
	xxx	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

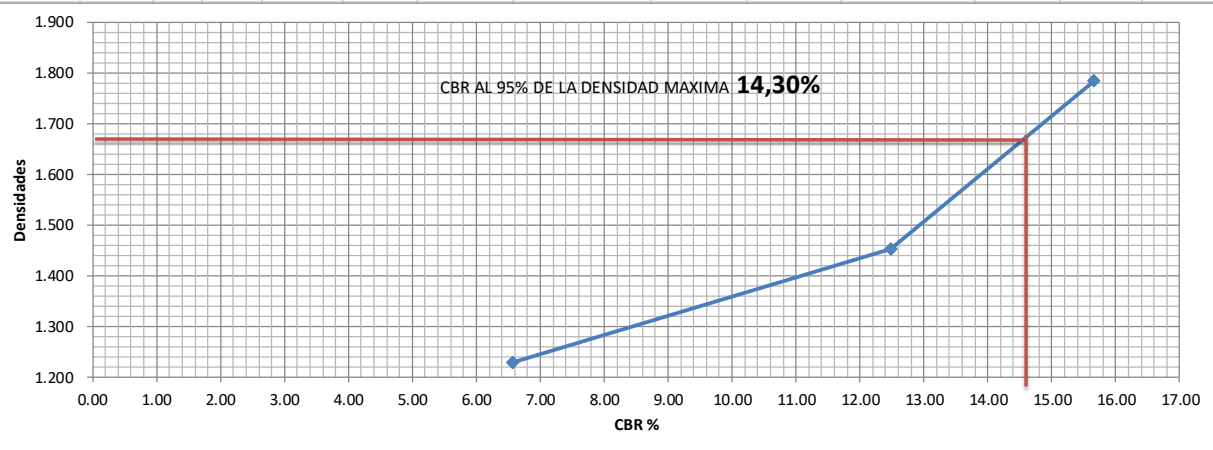
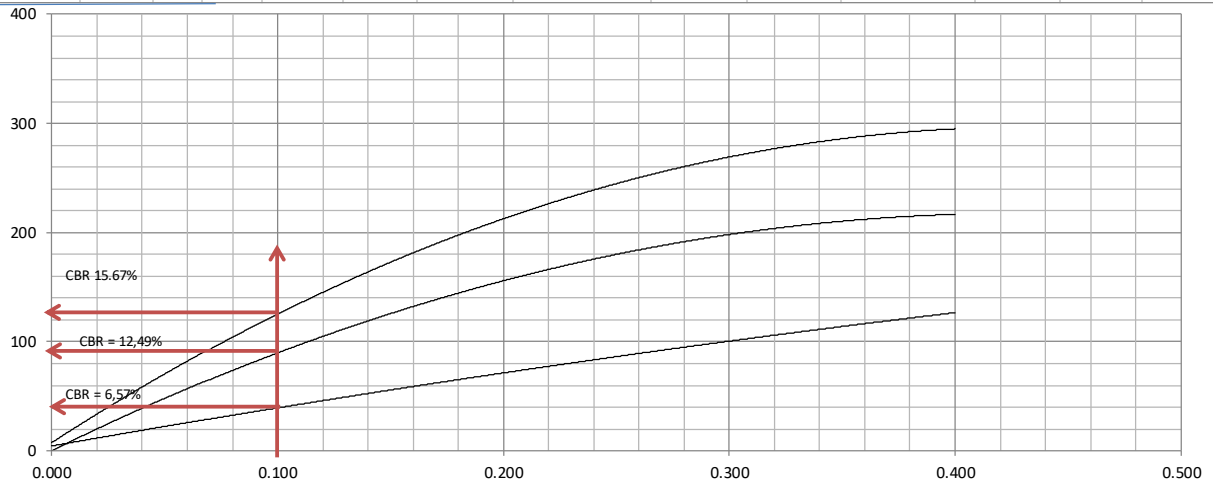
No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	480	960	1,440				
	%	0	8	16	24				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,433	10,390	10,689	10,134				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,976	3,933	4,232	3,677				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,395	1,844	1,984	1,724				
Tarro No.		345	176	HA	ID	201	18	SA	C27
Tarro + suelo húmedo	F	56.68	60.93	58.64	56.38	53.76	57.36	61.82	54.14
Tarro + suelo seco	G	55.09	59.33	53.98	51.68	47.00	50.12	51.04	44.98
Peso de agua	H=F-G	1.59	1.60	4.66	4.70	6.76	7.24	10.78	9.16
Peso del tarro	I	11.84	12.01	12.11	12.01	12.08	11.98	11.78	11.98
Peso del suelo seco	J=G-I	43.25	47.32	41.87	39.67	34.92	38.14	39.26	33.00
Contenido de agua	K=H/J	3.68%	3.38%	11.13%	11.85%	19.36%	18.98%	27.46%	27.76%
Contenido de agua promedio	L	3.53%		11.49%		19.17%		27.61%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,348	1,654		1,665		1,351	



Densidad Máxima:	1,695 kg/cm ³	Humedad óptima:	15.60%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

8.5 Anexo 5. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO SIN MEJORAMIENTO.

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"												
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba			Director de Tesis			Ing. Wilson Cando					
Muestra:	Sub-rasante			Ensayo Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos					
Abscisa:	00+000			Apoyo:			LDMS Laboratorios					
Inalterada:				Fecha de la Muestra:			martes, 25 de febrero de 2020					
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:												
NORMAS UTILIZADAS			Método:			MODIFICADO						
ASTM D1883			Densidad Máxima:			1755		Kg/m. ³				
AASHTO T-180			Humedad Óptima:			13.20%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo												
Molde Nº	ML-3			D-61			M-11					
Nº de Capas	5			5			5					
Nº de golpes por capa	56			25			11					
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11597		12061		11145		11698		11534		12153	
Peso del molde (Kgs)	6998		6998		7400		7400		8299		8299	
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4599		5063		3745		4298		3235		3854	
Volumen muestra (m ³)	2286		2286		2291		2291		2353		2353	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.012		2.215		1.635		1.876		1.375		1.638	
	Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		1" de Arriba	
Tarro Nº	ML-21		AB-15		45		ML-13		C-15		AB-15	
	M-2		45		ML-13							
Peso de muestra humedad + tarro (g)	65.98		73.91		90.87		94.57		71.66		73.91	
Peso de muestra seca + tarro (g)	59.98		67.51		77.02		85.90		65.35		61.66	
Peso del agua (g)	6.00		6.40		13.85		8.67		6.31		12.25	
Peso del tarro (g)	14.90		19.75		19.80		20.60		18.15		19.75	
Peso de la muestra seca (g)	45.08		47.76		57.22		65.30		47.20		41.91	
Contenido de humedad %	13.31%		13.40%		24.20%		13.28%		13.37%		29.23%	
Contenido de humedad promedio, %	13.36%		24.20%		13.32%		29.23%		13.38%		33.36%	
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.775		1.783		1.442		1.452		1.213		1.228	
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)												
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº ML-3			Molde Nº D-61			Molde Nº M-11			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%	
2020-02-26	14h00	1	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	
2020-02-27	14h00	2	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	7	0.007	0.153948	
2020-02-28	14h00	3	2	0.002	0.043985	6	0.006	0.131955	11	0.011	0.241918	
2020-02-29	14h00	4	2	0.002	0.043985	6	0.006	0.131955	15	0.015	0.329888	
2020-03-01	14h00	5	2	0.002	0.043985	6	0.006	0.131955	15	0.015	0.329888	
Datos del CBR												
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº ML-3			Molde Nº D-61			Molde Nº M-11				
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.		
0.000		0	0		0	0		0	0			
0.025		143	46		98	31		45	14			
0.050		211	67		176	56		86	27			
0.075		335	107		211	67		107	34			
0.100	1000	398	127	15.67	298	95	12.49	112	36	6.57		
0.150		568	181		385	123		184	59			
0.200		623	198	15.22	487	155	12.33	211	67	6.48		
0.250		747	238		565	180		267	85			
0.300		881	280		611	194		323	103			
0.400		923	294		689	219		398	127			
0.500		987	314		743	237		409	130			
0.600		1012	322		792	252		434	138			



VALOR PROCTOR AL 95% 1667

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

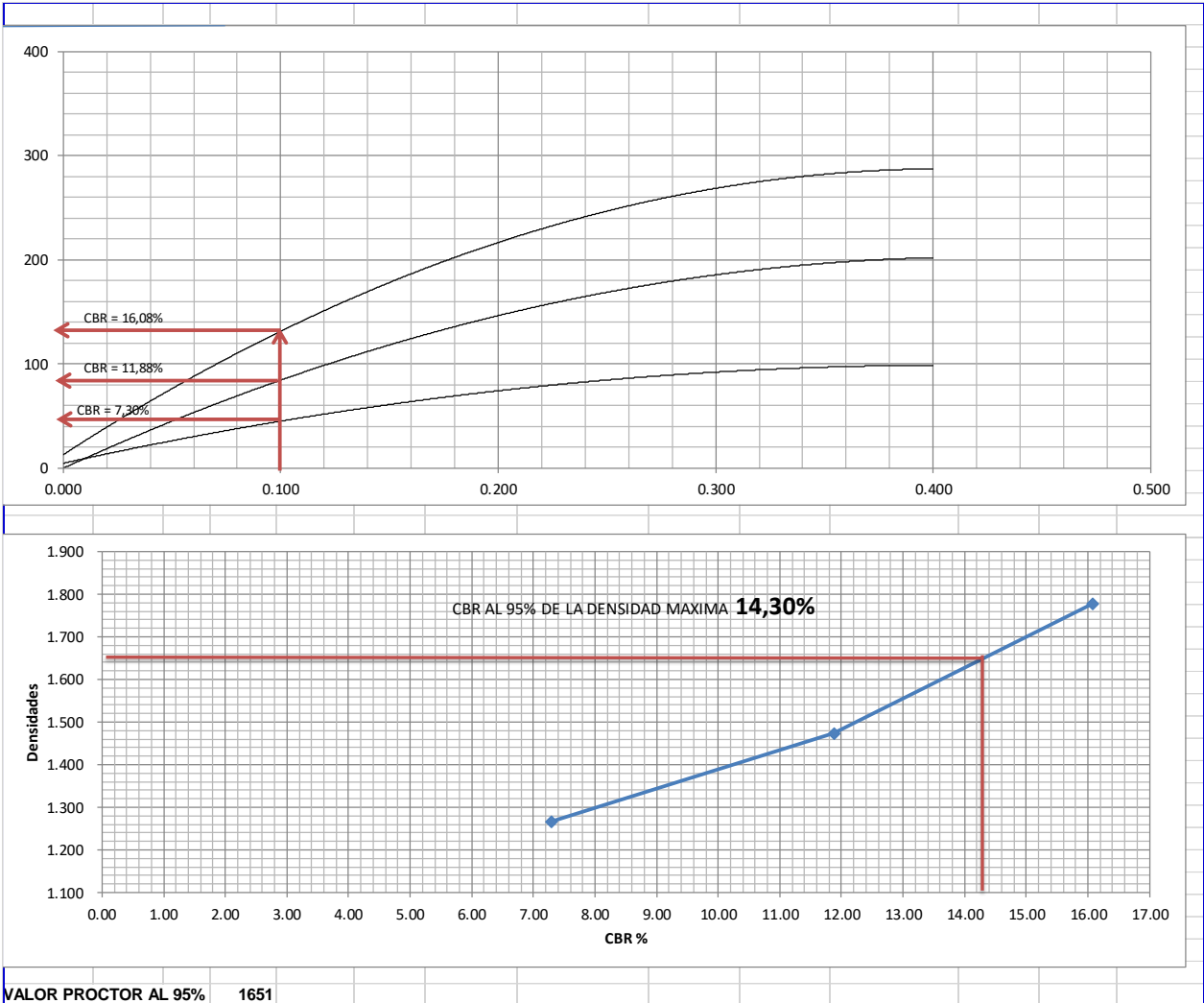
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andrés Burgos
Abscisa:	00+500	Apoio:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	martes, 25 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1738 Kg/m ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	13.76%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	CM-24			SL-12			B-55		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11634		12134	10852		11365	10723		11355
Peso del molde (Kgs)	7111		7111	7110		7110	7340		7340
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4523		5023	3742		4255	3383		4015
Volumen muestra (m ³)	2288		2288	2270		2270	2386		2386
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.977		2.195	1.648		1.874	1.418		1.683
Tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
	ML-20	33	P11	B-4	B-30	ML-20	P11	8	8
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	73.60	79.11	97.43	79.67	96.76	93.34	102.77	96.19	118.75
Peso de muestra seca + tarro (g)	67.11	72.00	82.89	71.77	87.48	77.32	93.21	87.19	94.34
Peso del agua (g)	6.49	7.11	14.54	7.90	9.28	16.02	9.56	9.00	24.41
Peso del tarro (g)	18.50	18.95	21.08	12.26	17.95	18.50	21.08	20.00	20.00
Peso de la muestra seca (g)	48.61	53.05	61.81	59.51	69.53	58.82	72.13	67.19	74.34
Contenido de humedad %	13.35%	13.40%	23.52%	13.28%	13.35%	27.24%	13.25%	13.39%	32.84%
Contenido de humedad promedio, %	13.38%		23.52%	13.31%		27.24%	13.32%		32.84%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.744		1.777	1.455		1.473	1.251		1.267

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº CM-24			Molde Nº SL-12			Molde Nº B-55		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-26	14h00	1	1	0.001	0.021993	1	0.001	0.021993	1	0.001	0.021993
2020-02-27	14h00	2	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	7	0.007	0.153948
2020-02-28	14h00	3	2	0.002	0.043985	6	0.006	0.131955	11	0.011	0.241918
2020-02-29	14h00	4	3	0.003	0.065978	6	0.006	0.131955	16	0.016	0.351880
2020-03-01	14h00	5	3	0.003	0.065978	6	0.006	0.131955	16	0.016	0.351880

Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº CM-24			Molde Nº SL-12			Molde Nº B-55			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	
0.000		0	0		0	0		0	0		
0.025		163	52		112	36		64	20		
0.050		245	78		165	53		98	31		
0.075		369	117		214	68		112	36		
0.100	1000	411	131	16.08	279	89	11.88	135	43	7.30	
0.150		578	184		365	116		179	57		
0.200		656	209	15.92	443	141	11.40	243	77	7.16	
0.250		749	238		521	166		267	85		
0.300		852	271		583	186		289	92		
0.400		912	290		643	205		311	99		
0.500		983	313		696	222		343	109		
0.600		1021	325		722	230		365	116		



VALOR PROCTOR AL 95% 1651

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
Abscisa:	01+000	Apoio	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	martes, 25 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:

NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1718 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Optima:	14.45%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo

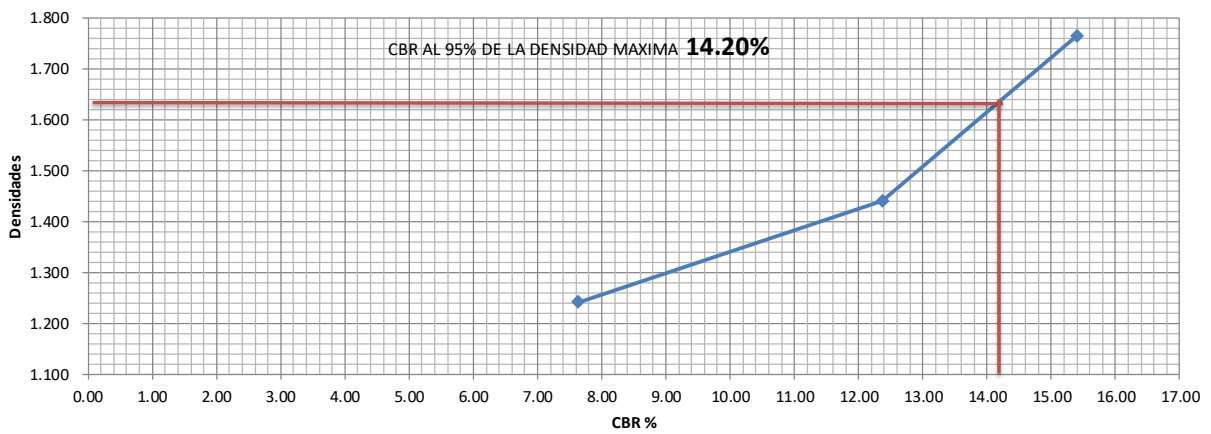
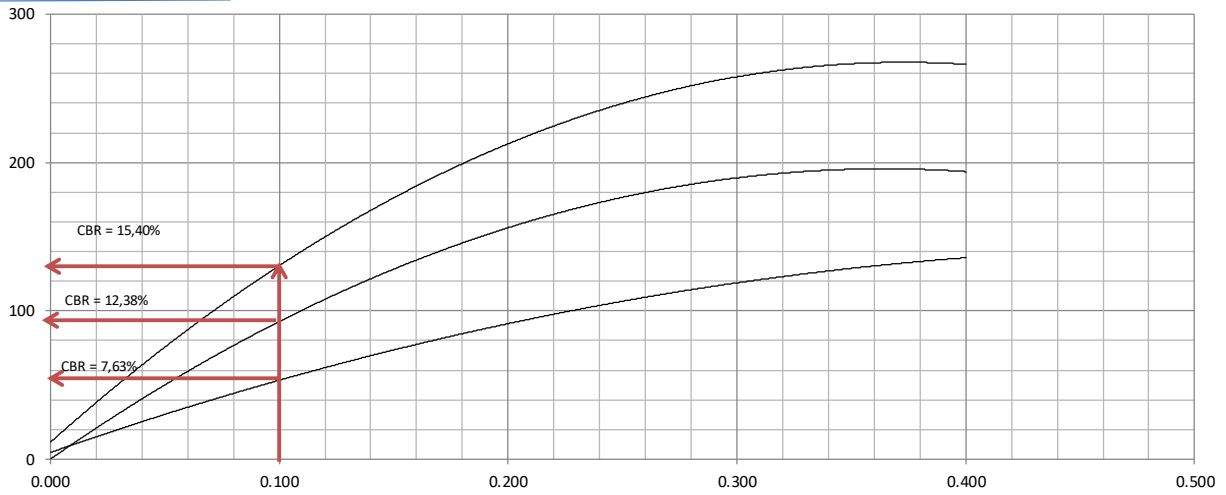
Molde Nº	B-16			MK-1			M-12		
	5			5			5		
Nº de Capas	5								
Nº de golpes por capa	56								
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11534	11984	10679	11245	10989	11633			
Peso del molde (Kgs)	6895	6895	6987	6987	7676	7676			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4639	5089	3692	4258	3313	3957			
Volumen muestra (m ³)	2317	2317	2286	2286	2384	2384			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.002	2.196	1.615	1.863	1.390	1.660			
Tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
	23	J-9	ML-15	ML-14	M-3	J-9	ML-15	ML-3	ML-14
Peso de muestra humedad + tarro (g)	81.15	85.64	103.08	95.13	93.13	85.64	103.08	98.23	95.13
Peso de muestra seca + tarro (g)	73.53	77.65	86.56	85.69	83.77	71.23	92.59	88.38	76.00
Peso del agua (g)	7.62	7.99	16.52	9.44	9.36	14.41	10.49	9.85	19.13
Peso del tarro (g)	20.12	22.12	19.20	19.40	18.55	22.12	19.20	19.80	19.40
Peso de la muestra seca (g)	53.41	55.53	67.36	66.29	65.22	49.11	73.39	68.58	56.60
Contenido de humedad %	14.27%	14.39%	24.52%	14.24%	14.35%	29.34%	14.29%	14.36%	33.80%
Contenido de humedad promedio, %	14.33%		24.52%	14.30%		29.34%	14.33%		33.80%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.751		1.764	1.413		1.440	1.216		1.241

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)

Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº B-16			Molde Nº MK-1			Molde Nº M-12		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-26	14h00	1	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.065978	6	0.006	0.131955
2020-02-27	14h00	2	1	0.001	0.021993	6	0.006	0.131955	11	0.011	0.241918
2020-02-28	14h00	3	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933	15	0.015	0.329888
2020-02-29	14h00	4	5	0.005	0.109963	12	0.012	0.263910	15	0.015	0.329888
2020-03-01	14h00	5	5	0.005	0.109963	12	0.012	0.263910	15	0.015	0.329888

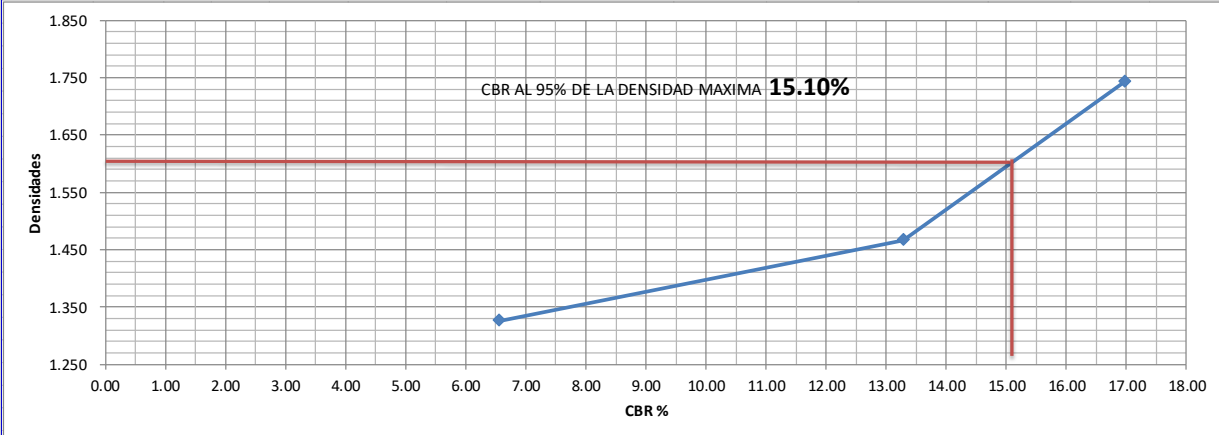
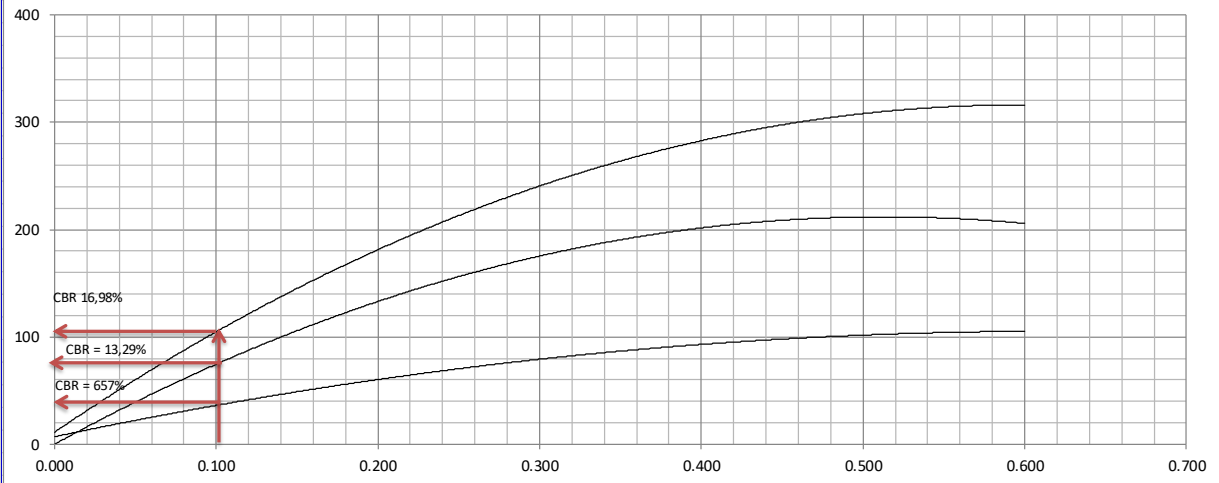
Datos del CBR

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº B-16		Molde Nº MK-1		Molde Nº M-12				
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.			
0.000		0	0	0	0	0	0			
0.025		159	51	109	35	77	25			
0.050		234	74	143	46	98	31			
0.075		351	112	232	74	124	39			
0.100	1000	421	134	15.40	326	104	12.38	177	56	7.63
0.150		578	184	443	141	214	68			
0.200		646	206	15.04	478	152	11.48	285	91	7.38
0.250		734	234	512	163	334	106			
0.300		798	254	576	183	387	123			
0.400		851	271	632	201	422	134			
0.500		989	315	689	219	451	144			
0.600		1123	357	712	227	492	157			



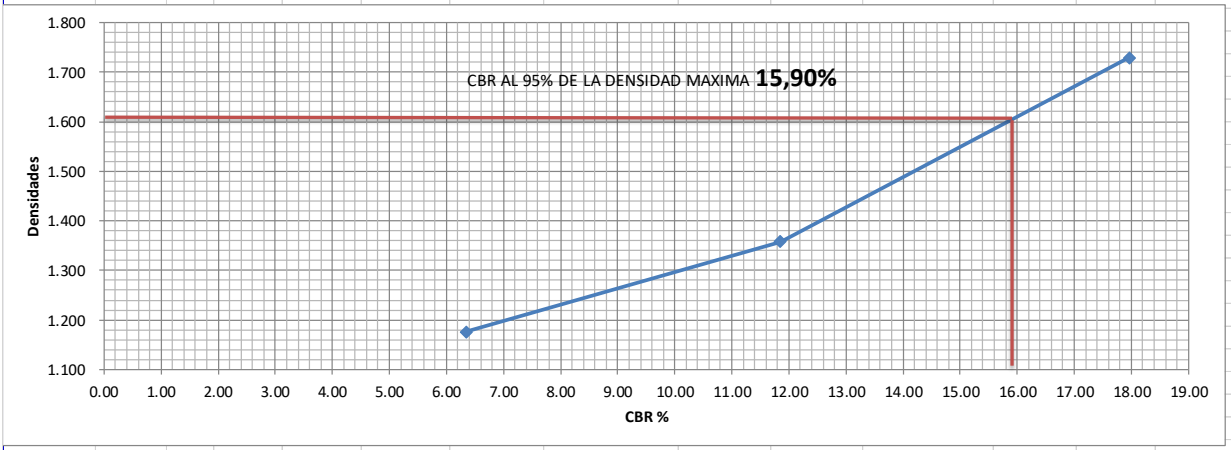
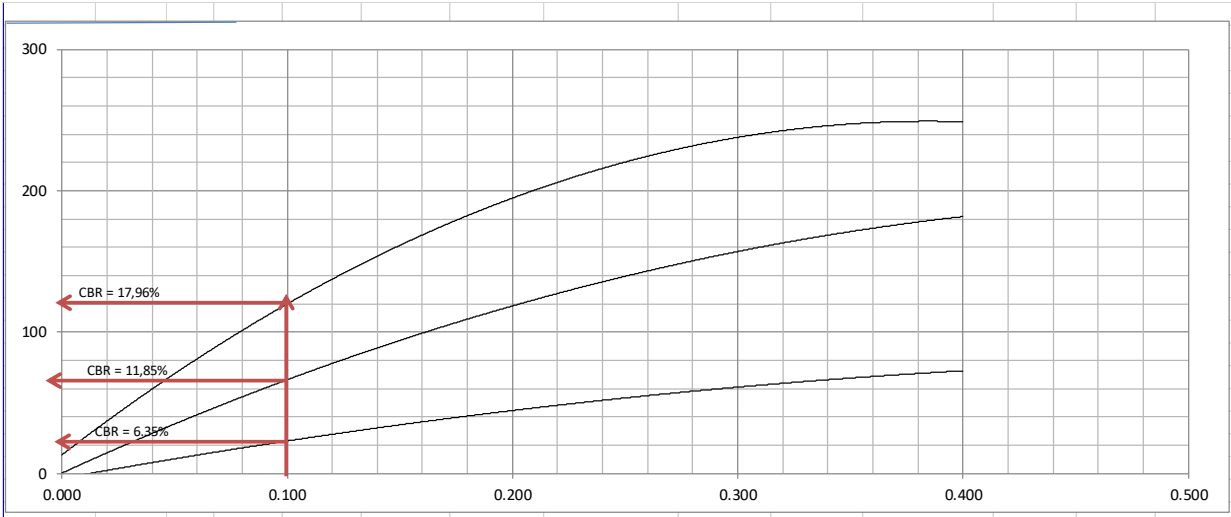
VALOR PROCTOR AL 95% 1632

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"														
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba			Director de Tesis			Ing. Wilson Cando							
Muestra:	Sub-rasante			Ensayado Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos							
Abscisa:	01+500			Apoyo			LDMS Laboratorios							
Inalterada:				Fecha de la Muestra:			martes, 25 de febrero de 2020							
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:														
NORMAS UTILIZADAS			Método:			MODIFICADO								
ASTM D1883			Densidad Máxima:			1692			Kg/m. ³					
AASHTO T-180			Humedad Óptima:			13.68%								
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo														
Molde Nº			ML-24			VA-12			GM-1					
Nº de Capas			5			5			5					
Nº de golpes por capa			56			25			11					
Estado de la muestra			Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)			11564		12098		10989		11612		10233		10912	
Peso del molde (Kgs)			7120		7120		7234		7234		6990		6990	
Peso de muestra húmeda (Kgs)			4444		4978		3755		4378		3243		3922	
Volumen muestra (m ³)			2288		2288		2314		2314		2212		2212	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³			1.942		2.176		1.623		1.892		1.466		1.773	
Tarro Nº			Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		1" de Arriba	
			C-14		12		C-17		22		AS-5		12	
Peso de muestra húmeda + tarro (g)			99.16		95.88		94.59		93.37		93.96		95.88	
Peso de muestra seca + tarro (g)			89.83		87.08		79.79		84.65		85.32		79.09	
Peso del agua (g)			9.33		8.80		14.80		8.72		8.64		16.79	
Peso del tarro (g)			19.20		21.13		20.16		18.70		20.40		21.13	
Peso de la muestra seca (g)			70.63		65.95		59.63		65.95		64.92		57.96	
Contenido de humedad %			13.21%		13.34%		24.82%		13.22%		13.31%		28.97%	
Contenido de humedad promedio, %			13.28%		13.34%		24.82%		13.27%		13.31%		28.97%	
Peso Unit. Seco Kgs/m ³			1.715		1.743		1.433		1.467		1.295		1.326	
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)														
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº ML-24			Molde Nº VA-12			Molde Nº GM-1					
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento				
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%			
2020-02-26	14h00	1	0	0	0.000000	0	0.000000	0.000	0	0.000	0.000000			
2020-02-27	14h00	2	2	0.002	0.043985	5	0.005000	0.110	8	0.008	0.175940			
2020-02-28	14h00	3	2	0.002	0.043985	7	0.007000	0.154	13	0.013	0.285903			
2020-02-29	14h00	4	2	0.002	0.043985	11	0.011000	0.242	17	0.017	0.373873			
2020-03-01	14h00	5	2	0.002	0.043985	11	0.011000	0.242	18	0.018	0.395865			
Datos del CBR														
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg²	Molde Nº ML-24			Molde Nº VA-12			Molde Nº GM-1						
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.				
0.000		0	0		0	0		0	0					
0.025		132	42		98	31		41	13					
0.050		197	63		132	42		89	28					
0.075		254	81		189	60		96	31					
0.100	1000	345	110	16.98	229	73	13.29	112	36	6.57				
0.150		461	147		347	110		176	56					
0.200		566	180	16.01	433	138	13.19	198	63	6.20				
0.250		693	221		491	156		216	69					
0.300		765	244		567	180		242	77					
0.400		861	274		598	190		279	89					
0.500		934	297		634	202		311	99					
0.600		1022	325		677	215		343	109					



VALOR PROCTOR AL 95% 1607

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"													
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba			Director de Tesis			Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante			Ensayado Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	02+000			Apoyo			LDMS Laboratorios						
Inalterada:				Fecha de la Muestra:			lunes, 24 de febrero de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:													
NORMAS UTILIZADAS													
Método: MODIFICADO													
ASTM D1883			Densidad Máxima:			1688			Kg/m. ³				
AASHTO T-180			Humedad Óptima:			14.43%							
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo													
Molde Nº			G-20			BG			G-6				
Nº de Capas			5			5			5				
Nº de golpes por capa			56			25			11				
Estado de la muestra			Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		
											Después de		
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)			10,993		11,646		10,345		10,933		9,723		
Peso del molde (Kgs)			6,905		6,905		7,098		7,098		6,896		
Peso de muestra húmeda (Kgs)			4,088		4,741		3,247		3,835		2,827		
Volumen muestra (m ³)			2,116		2,116		2,116		2,116		2,116		
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³			1.932		2.241		1.534		1.812		1.336		
Tarro Nº			Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		
											1" de Arriba		
Peso de muestra humedad + tarro (g)			101.86		101.36		87.08		101.59		104.04		
Peso de muestra seca + tarro (g)			91.04		91.12		69.58		91.35		93.57		
Peso del agua (g)			10.82		10.24		17.50		10.24		10.47		
Peso del tarro (g)			14.40		19.10		10.50		18.76		20.04		
Peso de la muestra seca (g)			76.64		72.02		59.08		72.59		73.53		
Contenido de humedad %			14.12%		14.22%		29.62%		14.11%		14.24%		
Contenido de humedad promedio, %			14.17%		29.62%		14.17%		33.45%		14.32%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³			1.692		1.729		1.344		1.358		1.169		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)													
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº G-20			Molde Nº BG			Molde Nº G-6				
			Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento				
			Pulg.	%			Pulg.		%		Pulg.	%	
2020-02-25	14h00	1	1	0.001	0.0220	1	0.001	0.0220	1	0.001	0.022		
2020-02-26	14h00	2	3	0.003	0.0660	5	0.005	0.1100	7	0.007	0.154		
2020-02-27	14h00	3	3	0.003	0.0660	9	0.009	0.1979	13	0.013	0.286		
2020-02-28	14h00	4	3	0.003	0.0660	12	0.012	0.2639	17	0.017	0.374		
2020-02-29	14h00	5	3	0.003	0.0660	12	0.012	0.2639	17	0.017	0.374		
Datos del CBR													
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg²	Molde Nº G-20				Molde Nº BG				Molde Nº G-6			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.			
0.000		0	0		0	0		0	0				
0.025		143	46		77	25		12	4				
0.050		214	68		98	31		31	10				
0.075		342	109		109	35		44	14				
0.100	1000	423	135	17.96	231	74	11.85	58	18	6.35			
0.150		486	155		311	99		98	31				
0.200		598	190	15.69	398	127	11.45	156	50	6.31			
0.250		677	215		423	135		177	56				
0.300		732	233		476	152		191	61				
0.400		798	254		578	184		223	71				
0.500		841	268		611	194		245	78				
0.600		885	282		645	205		261	83				



VALOR PROCTOR AL 95% 1604

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

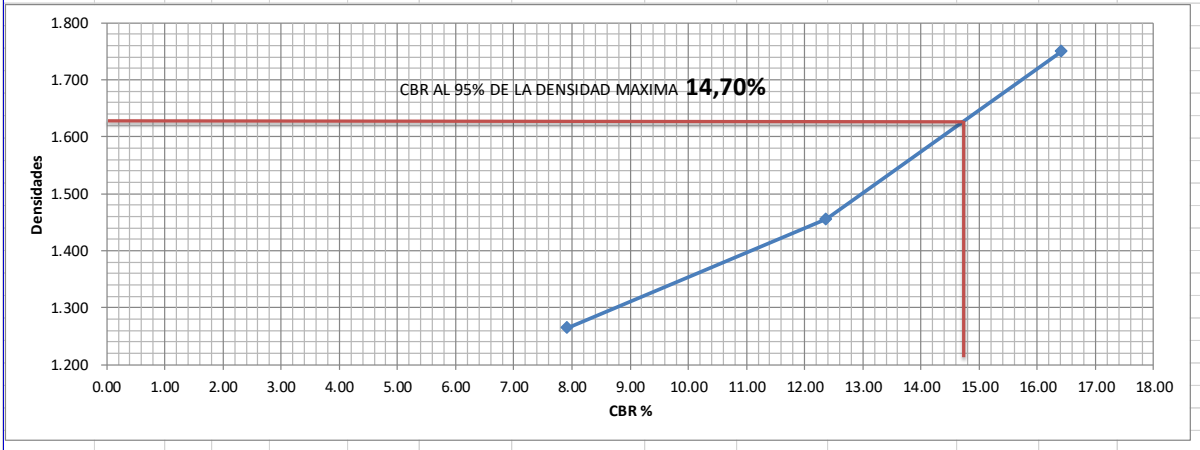
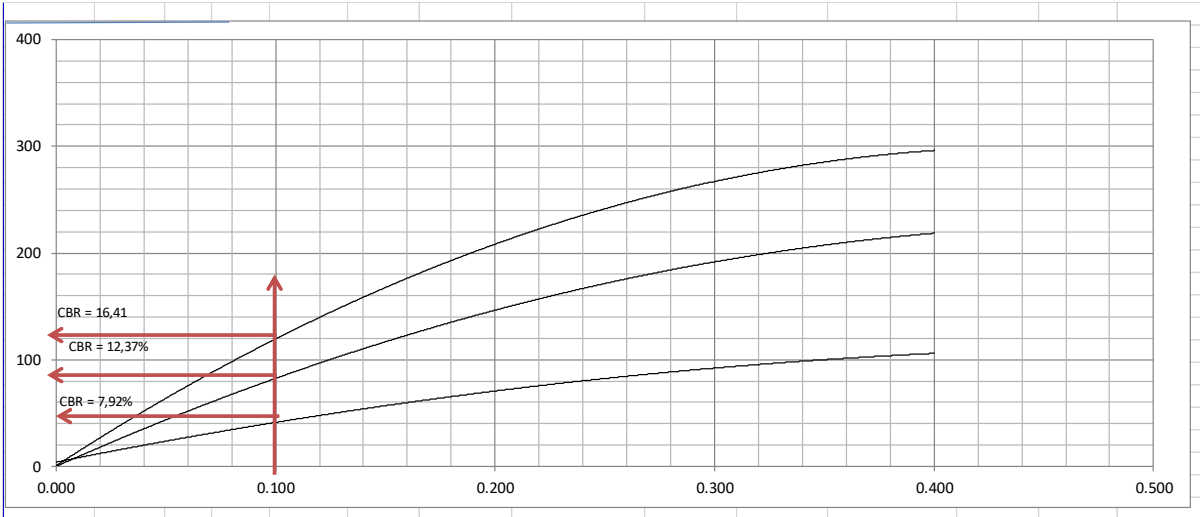
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
Abscisa:	02+500	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método: MODIFICADO	
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1710 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	14.74%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	C-12			D-12			N-3		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11734		12190	10424		10989	10456		11145
Peso del molde (Kgs)	7136		7136	6518		6518	6914		6914
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4598		5054	3906		4471	3542		4231
Volumen muestra (m ³)	2317		2317	2366		2366	2490		2490
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.984		2.181	1.651		1.890	1.422		1.699
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Tarro Nº	ML-D	ML-17	ML-9	ML-7	ML-12	ML-D	DS-1	ML-9	ML-17
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	75.07	94.00	92.98	97.13	89.09	75.07	93.94	92.98	94.00
Peso de muestra seca + tarro (g)	68.28	84.65	78.56	87.39	80.31	62.49	84.65	83.84	74.94
Peso del agua (g)	6.79	9.35	14.42	9.74	8.78	12.58	9.29	9.14	19.06
Peso del tarro (g)	20.40	19.50	20.20	18.80	19.40	20.40	19.44	20.20	19.50
Peso de la muestra seca (g)	47.88	65.15	58.36	68.59	60.91	42.09	65.21	63.64	55.44
Contenido de humedad %	14.18%	14.35%	24.71%	14.20%	14.41%	29.89%	14.25%	14.36%	34.38%
Contenido de humedad promedio, %	14.27%		24.71%	14.31%		29.89%	14.30%		34.38%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.737		1.749	1.444		1.455	1.244		1.264

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº C-12		Molde Nº D-12			Molde Nº N-3		
				Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-25	14h00	1	0	0	0	0	0.0000	0	0.000	0.000	
2020-02-26	14h00	2	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.1100	9	0.009	0.198
2020-02-27	14h00	4	2	0.002	0.043985	7	0.007	0.1539	13	0.013	0.286
2020-02-28	14h00	4	2	0.002	0.043985	7	0.007	0.1539	17	0.017	0.374
2020-02-29	14h00	4	2	0.002	0.043985	7	0.007	0.1539	17	0.017	0.374

Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº C-12		Molde Nº D-12			Molde Nº N-3				
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		133	42	98	31	54	17				
0.050		197	63	134	43	83	26				
0.075		243	77	198	63	109	35				
0.100	1000	390	124	16.41	263	84	12.37	123	39	7.92	
0.150		542	173	343	109	176	56				
0.200		645	205	16.35	443	141	12.07	212	67	7.17	
0.250		744	237	565	180	265	84				
0.300		867	276	612	195	292	93				
0.400		921	293	678	216	332	106				
0.500		998	318	734	234	363	116				
0.600		1032	328	811	258	398	127				



VALOR PROCTOR AL 95% 1625

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

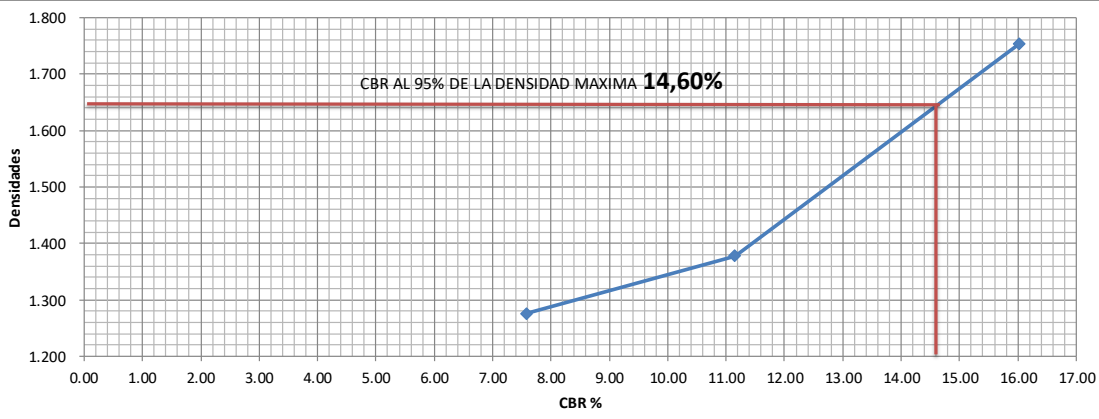
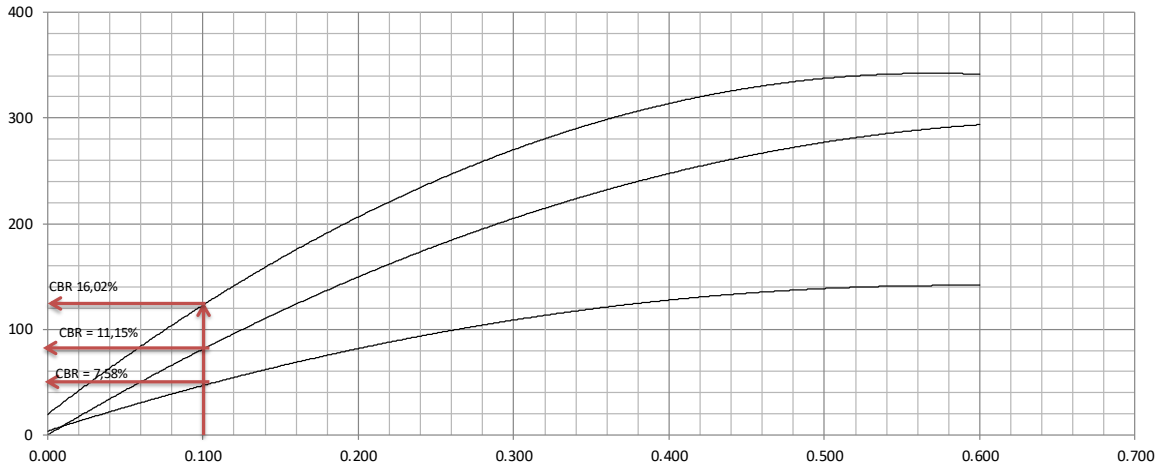
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	03+000	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1728 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	15.45%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	GH			D-2			L-61		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11598		11994	10788		11343	10677		11433
Peso del molde (Kgs)	7112		7112	7136		7136	7400		7400
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4486		4882	3652		4207	3277		4033
Volumen muestra (m ³)	2234		2234	2317		2317	2291		2291
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.008		2.185	1.576		1.816	1.430		1.760
Tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
	C-20	AS	B-6	ML-29	B-11	AS	DS-7	B-6	B-11
Peso de muestra humedad + tarro (g)	105.24	106.58	93.52	99.43	96.89	106.58	95.00	93.52	96.89
Peso de muestra seca + tarro (g)	93.63	95.22	78.42	88.89	86.31	85.83	85.45	83.49	74.84
Peso del agua (g)	11.61	11.36	15.10	10.54	10.58	20.75	9.55	10.03	22.05
Peso del tarro (g)	16.70	20.50	17.20	19.10	16.79	20.50	21.80	17.20	16.79
Peso de la muestra seca (g)	76.93	74.72	61.22	69.79	69.52	65.33	63.65	66.29	58.05
Contenido de humedad %	15.09%	15.20%	24.67%	15.10%	15.22%	31.76%	15.00%	15.13%	37.98%
Contenido de humedad promedio, %	15.15%		24.67%	15.16%		31.76%	15.07%		37.98%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.744		1.753	1.369		1.378	1.243		1.276

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº GH			Molde Nº D-2			Molde Nº L-61		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-25	14h00	1	0	0	0.0000	0	0	0.0000	0	0.000	0.0000
2020-02-26	14h00	2	2	0.002	0.0440	4	0.004	0.0880	5	0.005	0.1100
2020-02-27	14h00	3	2	0.002	0.0440	7	0.007	0.1539	9	0.009	0.1979
2020-02-28	14h00	4	2	0.002	0.0440	7	0.007	0.1539	9	0.009	0.1979
2020-02-29	14h00	5	2	0.002	0.0440	7	0.007	0.1539	9	0.009	0.1979

Datos del CBR										
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº GH		Molde Nº D-2			Molde Nº L-61			
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.			
0.000		0	0	0	0	0	0			
0.025		151	48	97	31	54	17			
0.050		248	79	131	42	84	27			
0.075		327	104	188	60	125	40			
0.100	1000	409	130	16.02	256	81	11.15	144	46	7.58
0.150		565	180	337	107	198	63			
0.200		656	209	15.92	429	137	11.10	256	81	7.43
0.250		738	235	577	184	312	99			
0.300		861	274	692	220	356	113			
0.400		944	300	783	249	387	123			
0.500		1023	326	854	272	421	134			
0.600		1112	354	923	294	456	145			



VALOR PROCTOR AL 95% 1642

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	03+500	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1713 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	14.39%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo

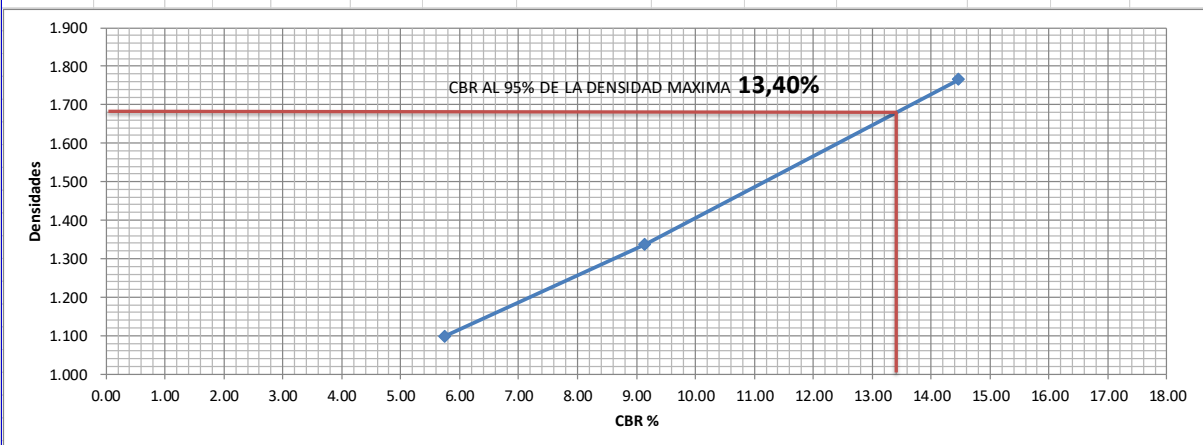
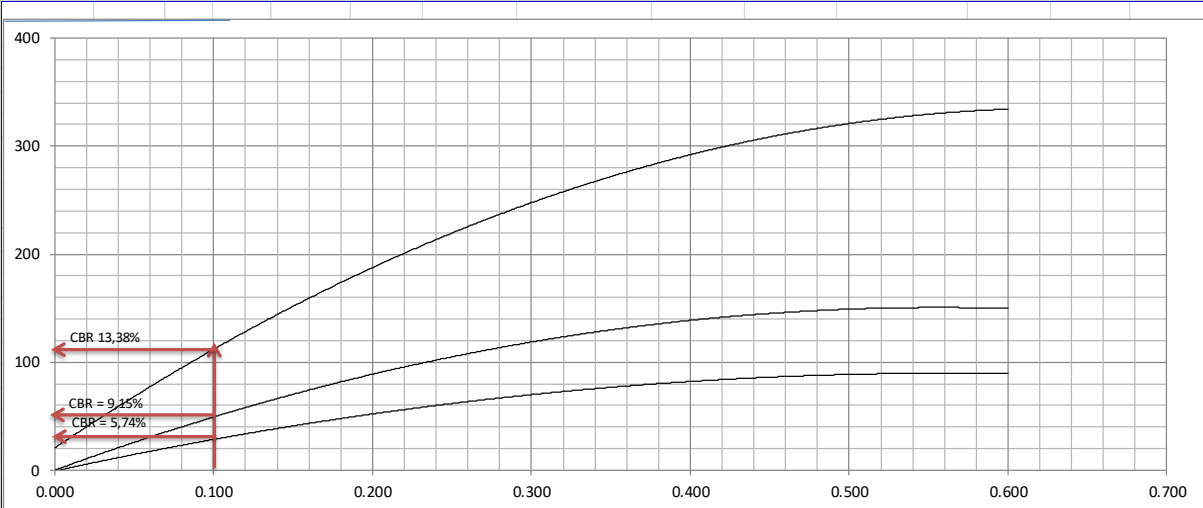
Molde Nº	TC			CM-3			111		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11198		11623	10343		10856	9564		10067
Peso del molde (Kgs)	6708		6708	6911		6911	6789		6789
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4490		4915	3432		3945	2775		3278
Volumen muestra (m ³)	2259		2259	2274		2274	2256		2256
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.988		2.176	1.509		1.735	1.230		1.453
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Tarro Nº	45	ML-30	ML-16	ML-27	JL-2	45	ML-2	ML-16	ML-27
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	77.31	93.64	104.20	80.64	87.68	77.31	107.88	104.20	80.64
Peso de muestra seca + tarro (g)	70.19	84.54	88.32	72.66	79.18	64.12	96.89	93.73	64.82
Peso del agua (g)	7.12	9.10	15.88	7.98	8.50	13.19	10.99	10.47	15.82
Peso del tarro (g)	19.80	20.40	20.20	16.06	19.56	19.80	19.40	20.20	16.06
Peso de la muestra seca (g)	50.39	64.14	68.12	56.60	59.62	44.32	77.49	73.53	48.76
Contenido de humedad %	14.13%	14.19%	23.31%	14.10%	14.26%	29.76%	14.18%	14.24%	32.44%
Contenido de humedad promedio, %	14.16%		23.31%	14.18%		29.76%	14.21%		32.44%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.741		1.764	1.322		1.337	1.077		1.097

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)

Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº TC		Molde Nº CM-3				Molde Nº 111		
				Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%	
2020-02-25	14h00	1	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	7	0.007	0.153948	
2020-02-26	14h00	2	3	0.003	0.065978	8	0.008	0.175940	9	0.009	0.197933	
2020-02-27	14h00	3	3	0.003	0.065978	11	0.011	0.241918	14	0.014	0.307895	
2020-02-28	14h00	4	3	0.003	0.065978	11	0.011	0.241918	14	0.014	0.307895	
2020-02-29	14h00	5	3	0.003	0.065978	11	0.011	0.241918	14	0.014	0.307895	

Datos del CBR

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº TC		Molde Nº CM-3				Molde Nº 111	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0	0	0
0.025		151	48	54	17	12	4	12	4
0.050		211	67	92	29	27	9	27	9
0.075		298	95	124	39	39	12	39	12
0.100	1000	423	135	14.46	256	81	9.15	149	47
0.150		465	148	188	60	119	38	119	38
0.200		629	200	14.01	396	126	9.07	212	67
0.250		673	214	289	92	176	56	176	56
0.300		776	247	341	109	211	67	211	67
0.400		891	284	372	118	243	77	243	77
0.500		954	304	444	141	265	84	265	84
0.600		1097	349	517	165	297	95	297	95



VALOR PROCTOR AL 95% 1627

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

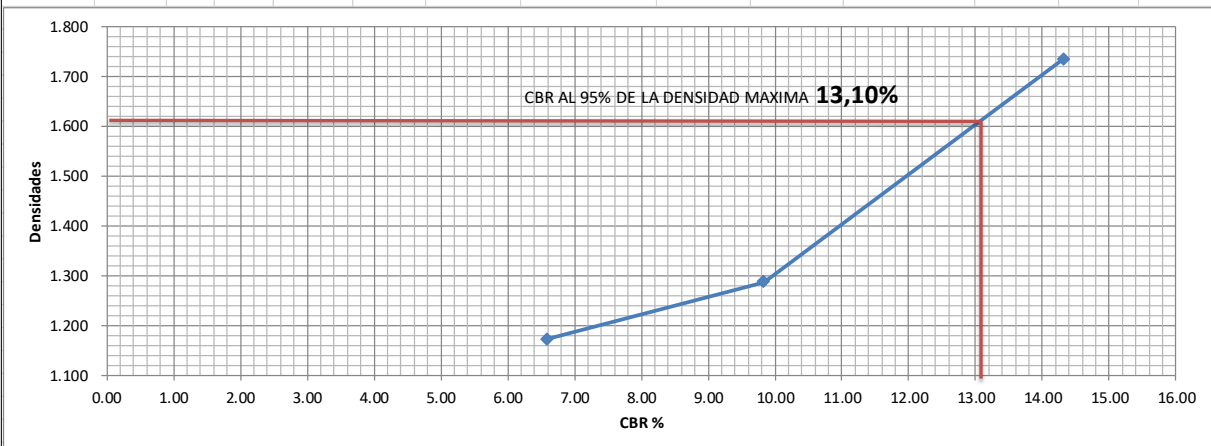
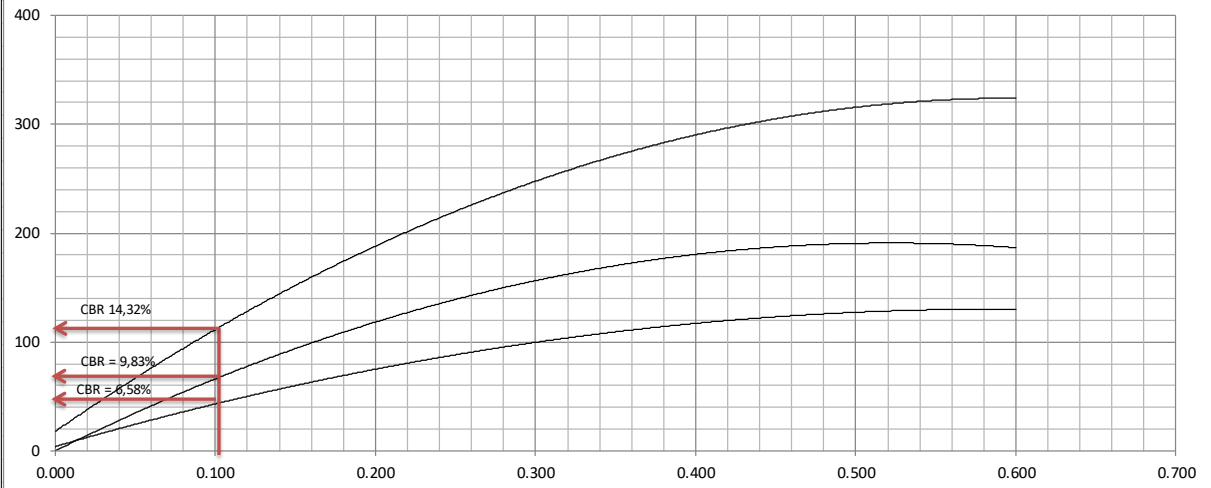
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
Abscisa:	04+000	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1704 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	13.01%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde N°	G-8			CM-14			R-32		
N° de Capas	5			5			5		
N° de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11484		12033	10098		10591	9097		9744
Peso del molde (Kgs)	7028		7028	7177		7177	6376		6376
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4456		5005	2921		3414	2721		3368
Volumen muestra (m ³)	2286		2286	2040		2040	2099		2099
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.949		2.189	1.432		1.674	1.296		1.605
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Tarro N°	L-23	B-9	B-31	ML-25	ML-23	L-23	B-31	ML-10	B-9
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	68.41	80.42	94.12	79.96	78.86	68.41	94.12	107.55	80.42
Peso de muestra seca + tarro (g)	62.87	72.98	77.93	72.31	71.29	57.24	85.19	97.56	63.28
Peso del agua (g)	5.54	7.44	16.19	7.65	7.57	11.17	8.93	9.99	17.14
Peso del tarro (g)	20.12	16.93	16.35	13.20	13.80	20.12	16.35	21.30	16.93
Peso de la muestra seca (g)	42.75	56.05	61.58	59.11	57.49	37.12	68.84	76.26	46.35
Contenido de humedad %	12.96%	13.27%	26.29%	12.94%	13.17%	30.09%	12.97%	13.10%	36.98%
Contenido de humedad promedio, %	13.12%		26.29%	13.05%		30.09%	13.04%		36.98%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.723		1.734	1.267		1.286	1.147		1.171

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde N° G-8			Molde N° CM-14			Molde N° R-32		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-25	14h00	1	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	6	0.006	0.131955
2020-02-26	14h00	2	2	0.002	0.043985	7	0.007	0.153948	9	0.009	0.197933
2020-02-27	14h00	3	3	0.003	0.065978	7	0.007	0.153948	15	0.015	0.329888
2020-02-28	14h00	4	3	0.003	0.065978	7	0.007	0.153948	15	0.015	0.329888
2020-02-29	14h00	5	3	0.003	0.065978	7	0.007	0.153948	15	0.015	0.329888

Datos del CBR										
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde N° G-8		Molde N° CM-14			Molde N° R-32			
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	
0.000		0	0	0	0	0	0	0	0	
0.025		141	45	98	31	56	18			
0.050		202	64	121	39	79	25			
0.075		297	95	194	62	109	35			
0.100	1000	387	123	14.32	246	78	9.83	144	46	6.58
0.150		524	167		286	91		185	59	
0.200		606	193	14.19	395	126	9.72	223	71	6.07
0.250		698	222		432	138		277	88	
0.300		742	236		498	159		323	103	
0.400		863	275		511	163		369	117	
0.500		991	315		579	184		394	125	
0.600		1042	332		621	198		412	131	



VALOR PROCTOR AL 95% 1619

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	04+500	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1718 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	15.53%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo

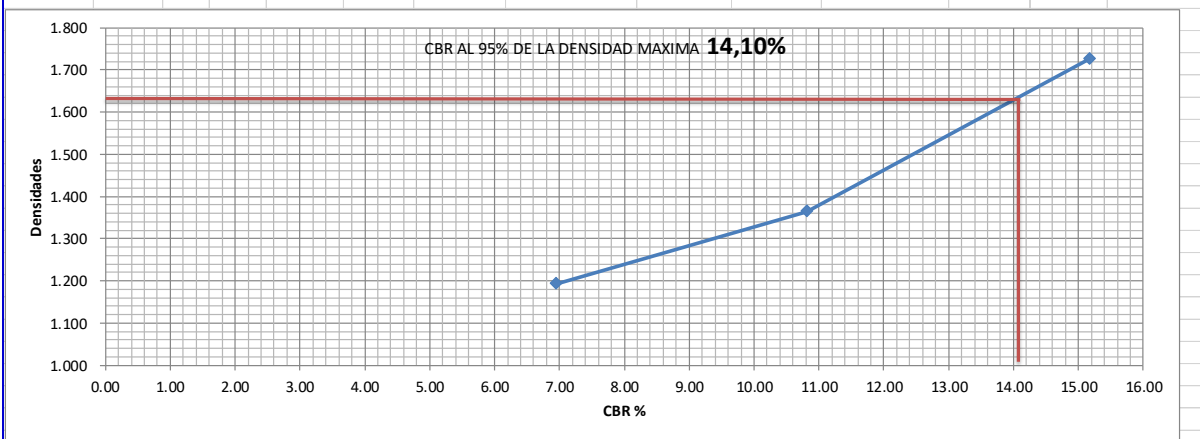
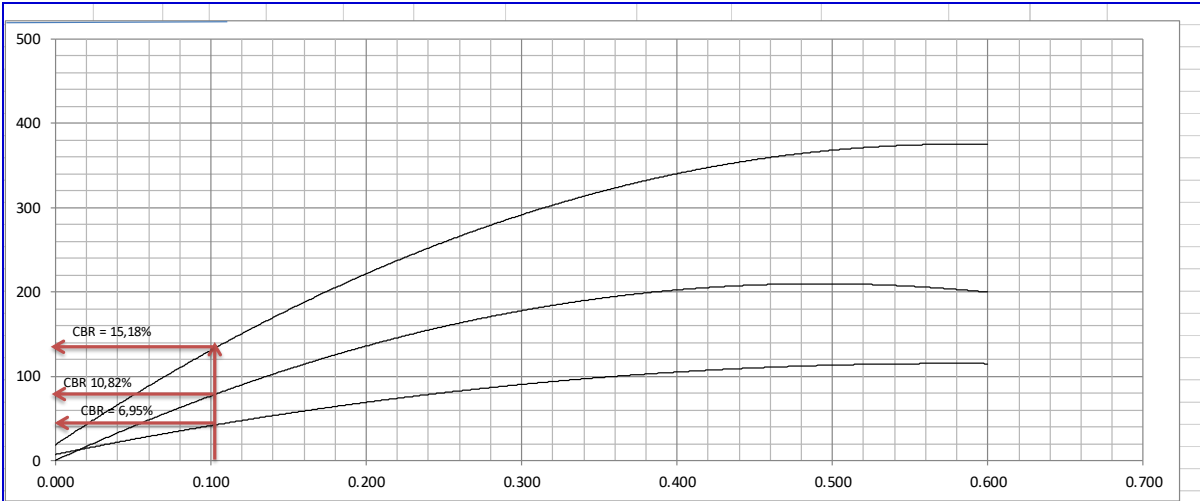
Molde Nº	MJ		SL-22			M-4			
	5		5			5			
Nº de Capas	56		25			11			
Nº de golpes por capa	56		25			11			
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		
	Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10955	11365	10654	11123	10098	10677		
Peso del molde (Kgs)	6800	6800	7114	7114	6987	6987			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4155	4565	3540	4009	3111	3690			
Volumen muestra (m ³)	2109	2109	2267	2267	2286	2286			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.970	2.165	1.562	1.768	1.361	1.614			
Tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
	OR-7	O-21	WE	ML-16	WE	10	QY-12	10	OR-7
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	102.48	89.74	98.82	96.86	98.82	109.15	102.77	109.15	102.48
Peso de muestra seca + tarro (g)	91.61	79.79	82.88	86.79	88.32	89.09	91.87	97.56	80.98
Peso del agua (g)	10.87	9.95	15.94	10.07	10.50	20.06	10.90	11.59	21.50
Peso del tarro (g)	20.09	14.90	20.08	20.40	20.08	21.32	19.94	21.32	20.09
Peso de la muestra seca (g)	71.52	64.89	62.80	66.39	68.24	67.77	71.93	76.24	60.89
Contenido de humedad %	15.20%	15.33%	25.38%	15.17%	15.39%	29.60%	15.15%	15.20%	35.31%
Contenido de humedad promedio, %	15.27%		25.38%	15.28%		29.60%	15.18%		35.31%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.709		1.726	1.355		1.365	1.182		1.193

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)

Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº MJ		Molde Nº SL-22			Molde Nº M-4		
				Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-02-25	14h00	1	1	0.001	0.021993	2	0.002	0.04399	4	0.004	0.087970
2020-02-26	14h00	2	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.06598	6	0.006	0.131955
2020-02-27	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.06598	6	0.006	0.131955
2020-02-28	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.06598	6	0.006	0.131955
2020-02-29	14h00	5	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.06598	6	0.006	0.131955

Datos del CBR

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº MJ		Molde Nº SL-22		Molde Nº M-4	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0
0.025		151	48	98	31	56	18
0.050		263	84	131	42	97	31
0.075		377	120	190	60	108	34
0.100	1000	414	132	15.18	277	88	10.82
0.150		592	188	346	110	177	56
0.200		646	206	15.04	411	131	10.06
0.250		864	275	511	163	256	81
0.300		915	291	578	184	289	92
0.400		1023	326	599	191	312	99
0.500		1134	361	632	201	341	109
0.600		1209	385	656	209	376	120



VALOR PROCTOR AL 95% 1632

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR"

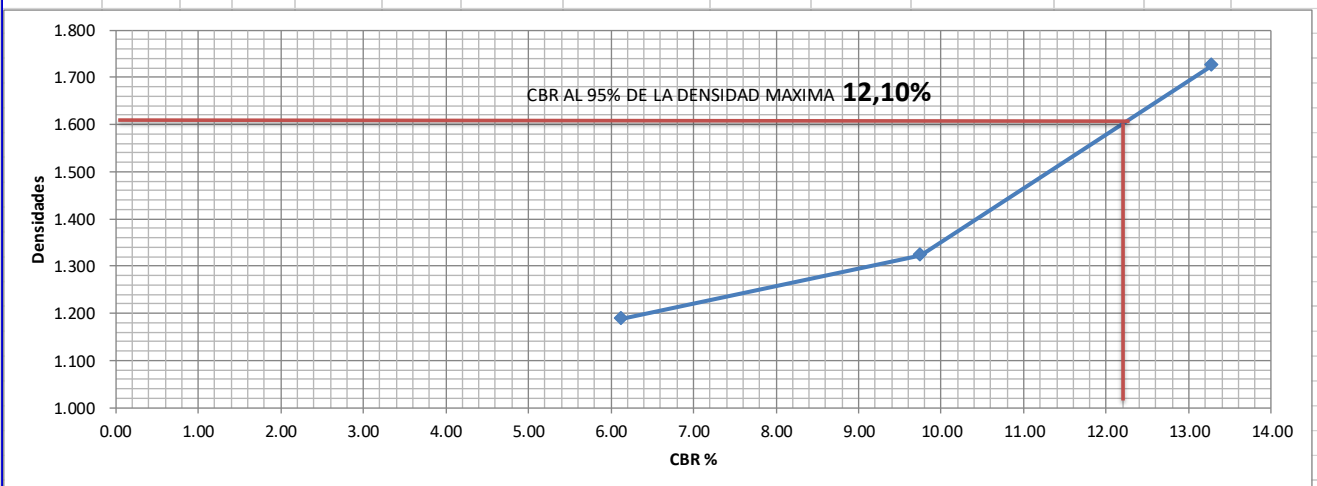
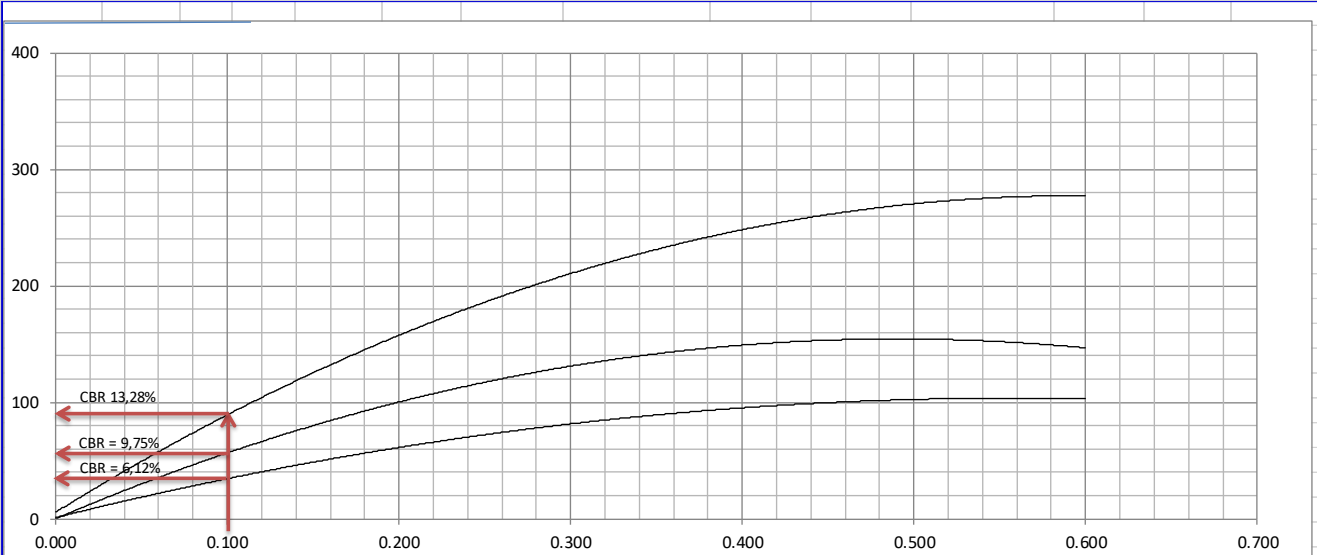
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	05+000	Apoyo	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	lunes, 24 de febrero de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1695 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	15.60%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	2			3			M-14		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10207	10656	9265	9664	10234	10723			
Peso del molde (Kgs)	6004	6004	6049	6049	7124	7124			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4203	4652	3216	3615	3110	3599			
Volumen muestra (m ³)	2123	2123	2110	2110	2287	2287			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.980	2.191	1.524	1.713	1.360	1.574			
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Tarro Nº	JL	JL-33	OP-7	MJ-16	ML-13	JL	OP-7	QT.9	MJ-16
Peso de muestra húmeda + tarro (g)	100.84	95.62	108.98	81.23	98.80	100.84	108.98	106.48	81.23
Peso de muestra seca + tarro (g)	90.36	85.18	90.09	72.97	88.08	83.23	96.96	94.56	66.33
Peso del agua (g)	10.48	10.44	18.89	8.26	10.72	17.61	12.02	11.92	14.90
Peso del tarro (g)	23.61	18.95	20.09	20.42	20.60	23.61	20.09	18.76	20.42
Peso de la muestra seca (g)	66.75	66.23	70.00	52.55	67.48	59.62	76.87	75.80	45.91
Contenido de humedad %	15.70%	15.76%	26.99%	15.72%	15.89%	29.54%	15.64%	15.73%	32.45%
Contenido de humedad promedio, %	15.73%		26.99%	15.80%		29.54%	15.68%		32.45%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.711	1.726	1.316	1.323	1.176	1.188			

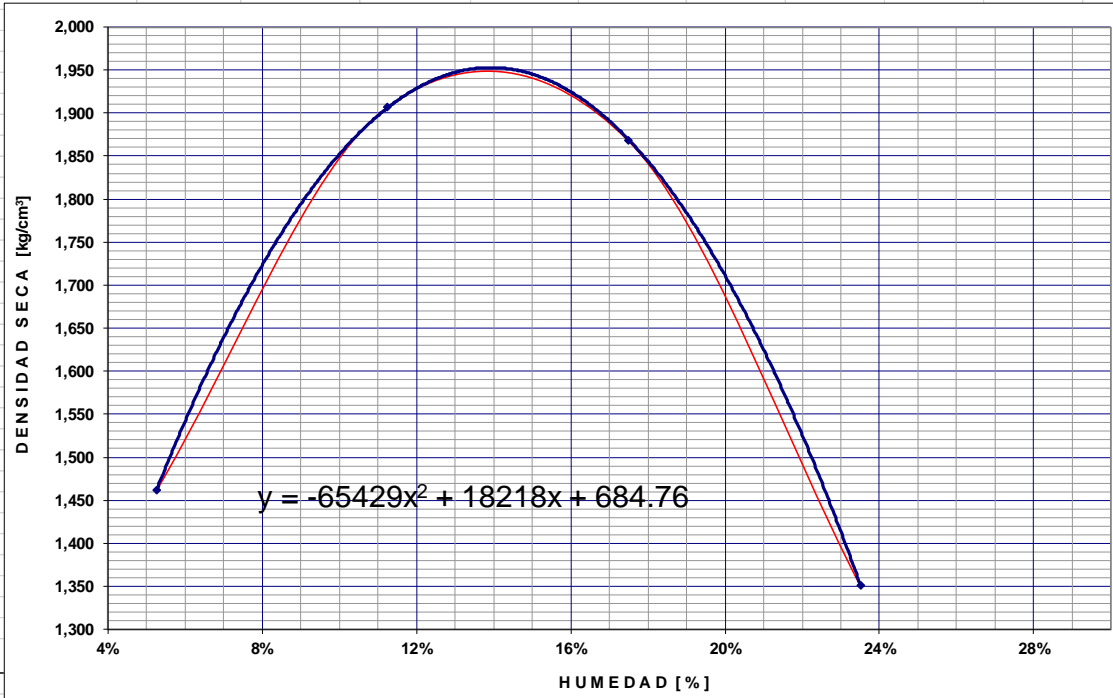
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)													
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº 2			Molde Nº 3				Molde Nº M-14			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento			
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%		
2020-02-25	14h00	1	1	0.001	0.021993	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044		
2020-02-26	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	4	0.004	0.088		
2020-02-27	14h00	3	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.088	4	0.004	0.088		
2020-02-28	14h00	4	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.088	4	0.004	0.088		
2020-02-29	14h00	5	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.088	4	0.004	0.088		

Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 2		Molde Nº 3				Molde Nº M-14			
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.		
0.000	0	0		0	0			0	0		
0.025	95	30		65	21			34	11		
0.050	134	43		89	28			65	21		
0.075	192	61		156	50			81	26		
0.100	1000	323	103	13.28	212	67	9.75	98	31	6.12	
0.150	411	131		263	84			156	50		
0.200	519	165		341	109		9.24	191	61	6.05	
0.250	598	190		376	120			233	74		
0.300	663	211		396	126			267	85		
0.400	741	236		423	135			291	93		
0.500	812	258		465	148			311	99		
0.600	908	289		493	157			332	106		



VALOR PROCTOR AL 95% 1610

8.6 Anexo 6. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON ESTABILIZADOR (TECOFIX).

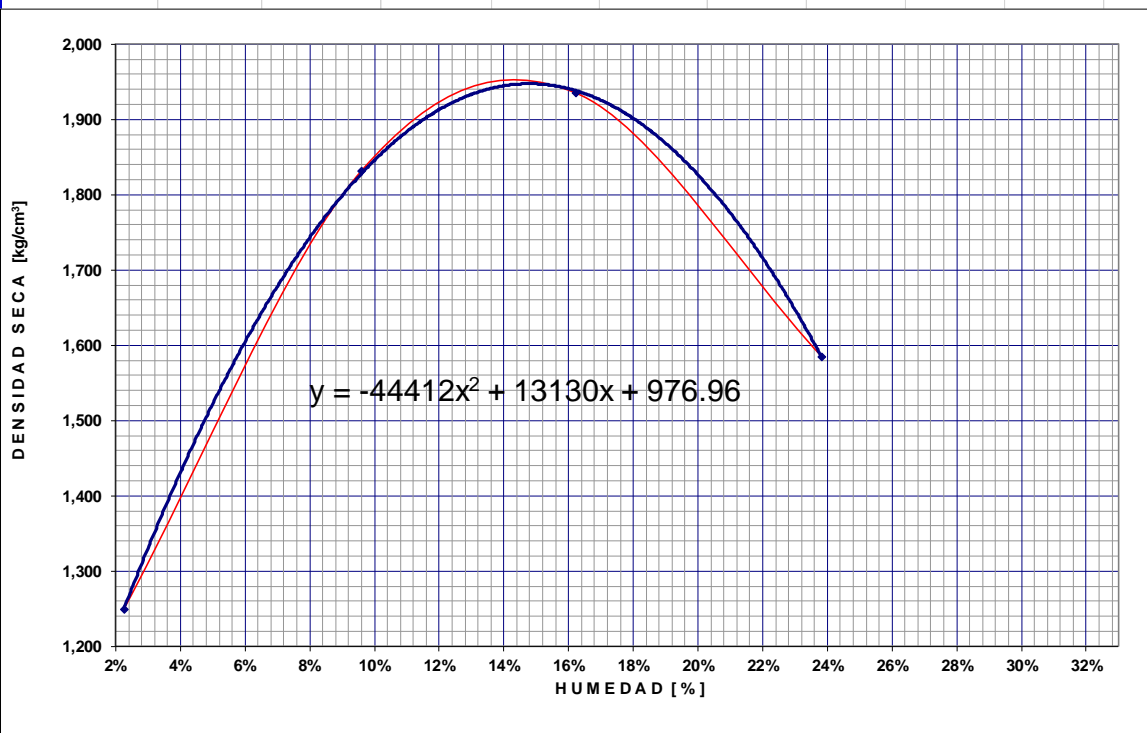
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)									
PROYECTO:		Tesis Nanegal- Palmitopamba			FECHA:		14-mar.-20		
UBICACIÓN:		Km 0+000			DIRECTOR TESIS:		Ing. Wilson Cando		
MUESTRA:		1			ENSAYADO:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos		
ANEXO:					APOYO LAB:		LDMS laboratorios		
ENSAYO PROCTOR		Standard Modificado		xxx		AASHO: T-99-74 AASHO: T-180-74		TIPO MATERIAL: Sub-rasante con Tecofix	
RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD									
No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída		PESO INICIAL DE LA MUESTRA				
5	25	5lb	12"		4000 g				
MUESTRA >>>		1		2		3		4	
Molde No.		A		A		A		A	
Agua aumentada	cc	0		240		560		800	
	%	0		6		14		20	
Peso suelo húmedo + molde	A	6,122		6,672		6,742		6,245	
Peso del molde	B	4,670		4,670		4,670		4,670	
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,452		2,002		2,072		1,575	
Volumen del molde	D	944		944		944		944	
Densidad húmeda	E=C/D	1,538		2,121		2,195		1,668	
Tarro No.		SA	R88	D38	SI	5	17	DC	1
Tarro + suelo húmedo	F	47.73	45.77	44.03	50.75	69.76	64.44	78.92	81.09
Tarro + suelo seco	G	45.88	44.12	40.76	46.90	61.03	56.77	66.09	68.09
Peso de agua	H=F-G	1.85	1.65	3.27	3.85	8.73	7.67	12.83	13.00
Peso del tarro	I	11.78	11.70	12.03	12.16	11.96	12.20	12.05	12.28
Peso del suelo seco	J=G-I	34.10	32.42	28.73	34.74	49.07	44.57	54.04	55.81
Contenido de agua	K=H/J	5.43%	5.09%	11.38%	11.08%	17.79%	17.21%	23.74%	23.29%
Contenido de agua promedio	L	5.26%		11.23%		17.50%		23.52%	
Densidad seca	g/cm ³	M		1,461		1,907		1,868	
									
Densidad Máxima:		1,953 kg/cm ³			Humedad óptima:		13.92%		

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 0+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	2	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	280	560	840				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	5,876	6,565	6,793	6,523				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,206	1,895	2,123	1,853				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,278	2,007	2,249	1,963				
Tarro No.		2A	YE	VT	7M	55	A	4M	VAS
Tarro + suelo húmedo	F	96.68	93.47	96.30	97.56	90.71	106.41	123.74	142.52
Tarro + suelo seco	G	95.09	92.24	90.56	91.87	82.48	95.89	106.00	121.23
Peso de agua	H=F-G	1.59	1.23	5.74	5.69	8.23	10.52	17.74	21.29
Peso del tarro	I	31.25	31.29	31.58	31.80	31.32	31.53	31.42	32.02
Peso del suelo seco	J=G-I	63.84	60.95	58.98	60.07	51.16	64.36	74.58	89.21
Contenido de agua	K=H/J	2.49%	2.02%	9.73%	9.47%	16.09%	16.35%	23.79%	23.87%
Contenido de agua promedio	L	2.25%		9.60%		16.22%		23.83%	
Densidad seca	M	1,249		1,832		1,935		1,585	



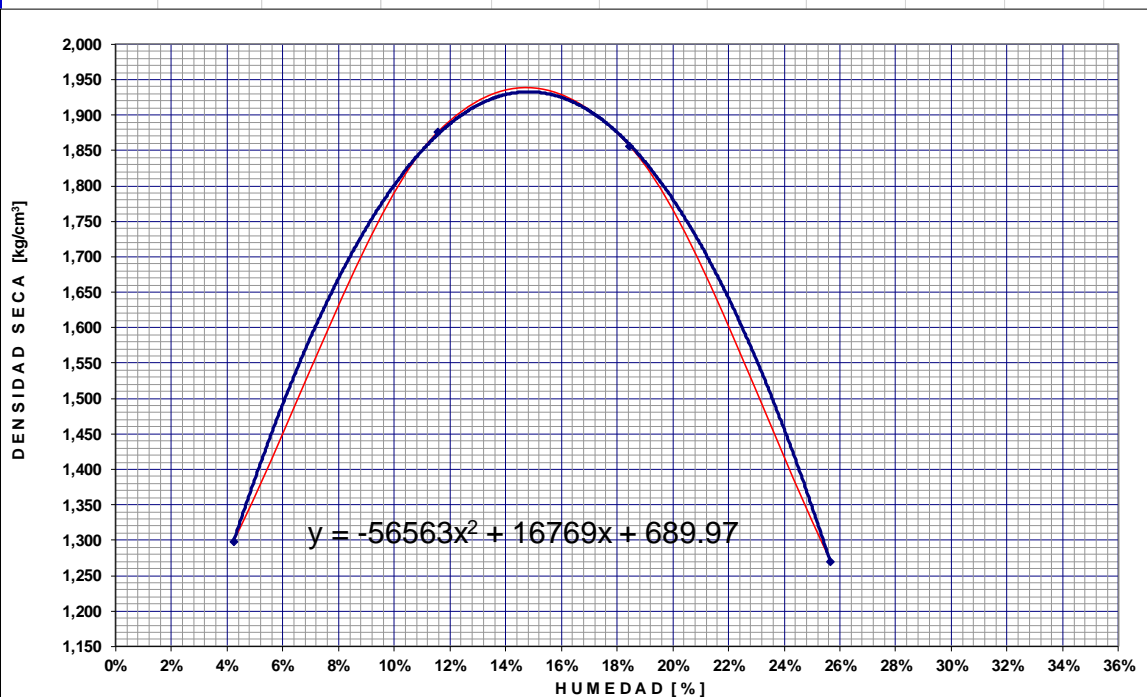
Densidad Máxima:	1,947	kg/cm³	Humedad óptima:	14.78%
------------------	-------	--------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 01+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	3	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	280	560	840				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	5,947	6,645	6,745	6,176				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,277	1,975	2,075	1,506				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,353	2,092	2,198	1,595				
Tarro No.		T41	5	ML-27	SI	AB	176	RX	B-4
Tarro + suelo húmedo	F	55.51	51.22	47.42	53.88	57.51	54.91	51.17	61.58
Tarro + suelo seco	G	53.79	49.56	44.12	49.62	50.34	48.34	43.04	51.45
Peso de agua	H=F-G	1.72	1.66	3.30	4.26	7.17	6.57	8.13	10.13
Peso del tarro	I	11.44	11.91	16.06	12.11	12.20	12.01	11.12	12.26
Peso del suelo seco	J=G-I	42.35	37.65	28.06	37.51	38.14	36.33	31.92	39.19
Contenido de agua	K=H/J	4.06%	4.41%	11.76%	11.36%	18.80%	18.08%	25.47%	25.85%
Contenido de agua promedio	L	4.24%		11.56%		18.44%		25.66%	
Densidad seca	M	1,298		1,875		1,856		1,270	



Densidad Máxima: 1,933 kg/cm³

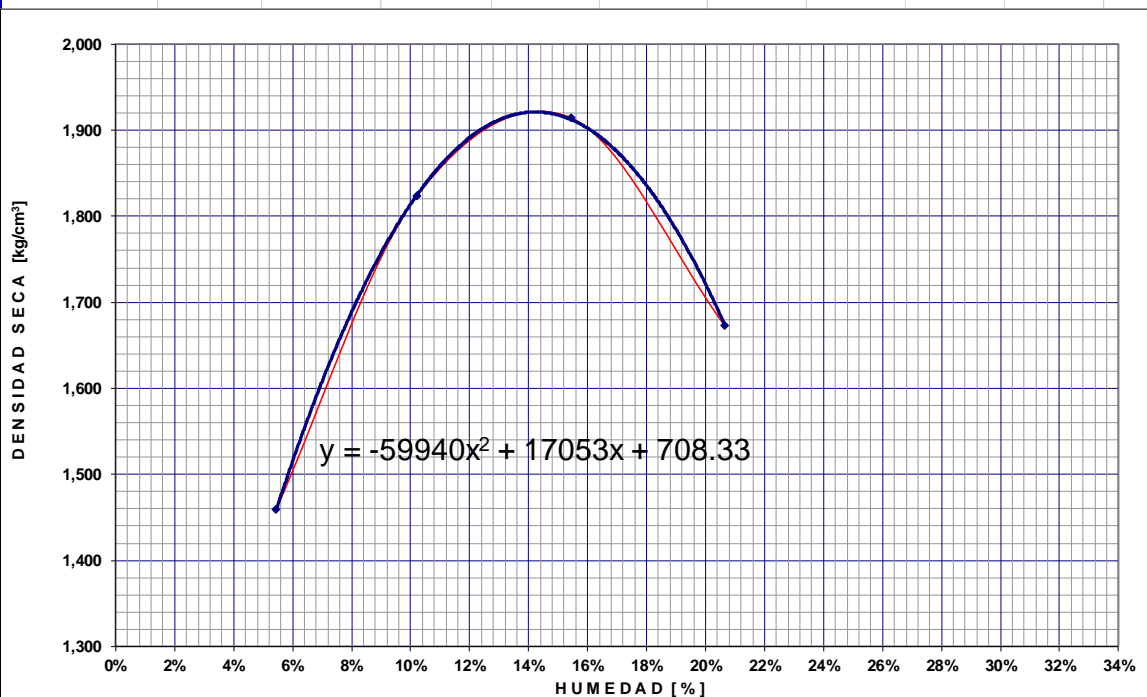
Humedad óptima: 14.82%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 01+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	4	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	200	400	600				
	%	0	5	10	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,123	6,567	6,756	6,576				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,453	1,897	2,086	1,906				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,539	2,010	2,210	2,019				
Tarro No.		51	10	EY4	5	CS	Y	R88	RX
Tarro + suelo húmedo	F	48.51	45.45	41.90	49.98	49.56	49.13	64.10	57.33
Tarro + suelo seco	G	46.69	43.67	39.09	46.52	44.65	44.09	55.22	49.36
Peso de agua	H=F-G	1.82	1.78	2.81	3.46	4.91	5.04	8.88	7.97
Peso del tarro	I	12.01	12.11	12.15	11.96	12.15	12.16	11.79	11.12
Peso del suelo seco	J=G-I	34.68	31.56	26.94	34.56	32.50	31.93	43.43	38.24
Contenido de agua	K=H/J	5.25%	5.64%	10.43%	10.01%	15.11%	15.78%	20.45%	20.84%
Contenido de agua promedio	L	5.44%		10.22%		15.45%		20.64%	
Densidad seca	M	1,460		1,823		1,914		1,674	



Densidad Máxima: 1,921 kg/cm³

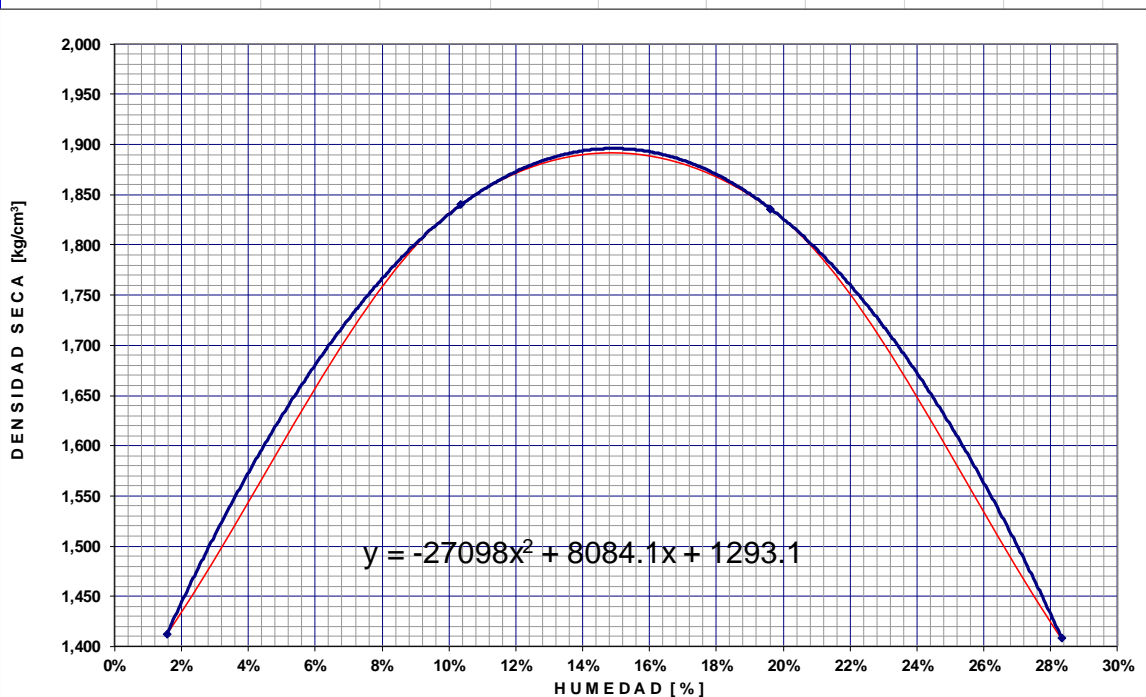
Humedad óptima: 14.23%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 02+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	5	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	360	720	1,080				
	%	0	9	18	27				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,024	6,587	6,743	6,376				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,354	1,917	2,073	1,706				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,434	2,031	2,196	1,807				
Tarro No.		307	D345	18	AG	Y	0	RT	1
Tarro + suelo húmedo	F	59.85	45.26	46.48	45.54	56.70	66.89	65.20	66.09
Tarro + suelo seco	G	58.97	44.87	43.78	42.76	50.23	57.76	53.67	54.24
Peso de agua	H=F-G	0.88	0.39	2.70	2.78	6.47	9.13	11.53	11.85
Peso del tarro	I	12.13	13.29	16.93	16.69	16.70	12.00	13.39	11.99
Peso del suelo seco	J=G-I	46.84	31.58	26.85	26.07	33.53	45.76	40.28	42.25
Contenido de agua	K=H/J	1.88%	1.23%	10.06%	10.66%	19.30%	19.95%	28.62%	28.05%
Contenido de agua promedio	L	1.56%		10.36%		19.62%		28.34%	
Densidad seca	M	1,412		1,840		1,836		1,408	



Densidad Máxima: 1,896 kg/cm³

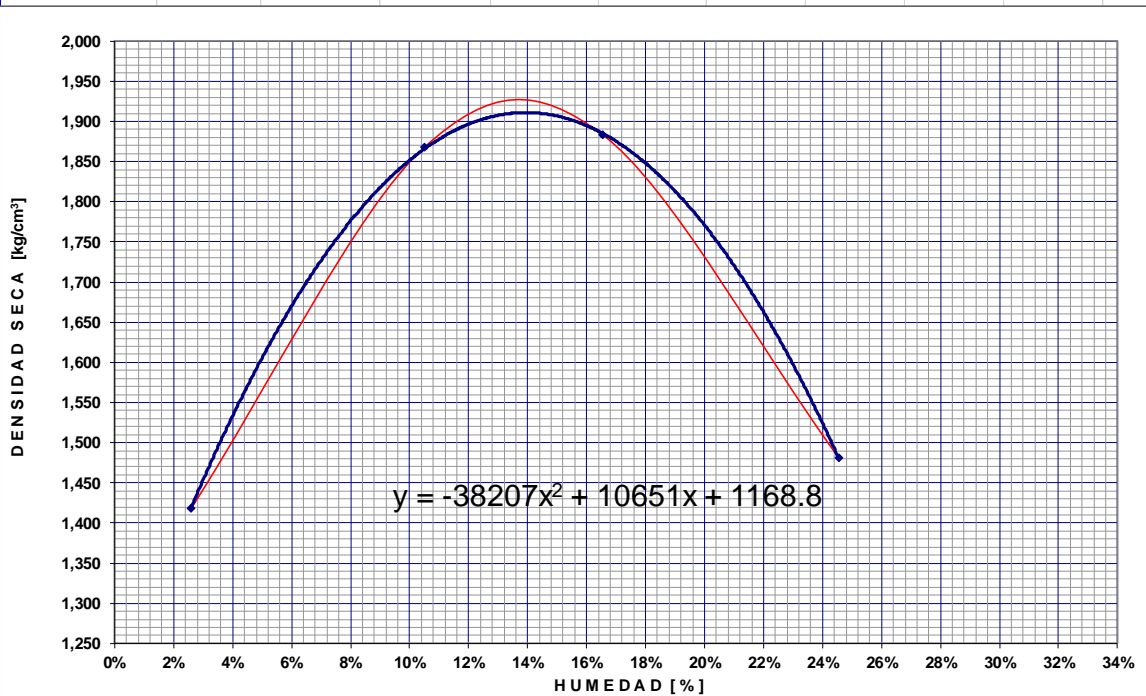
Humedad óptima: 14.92%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 02+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	6	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	320	640	960				
	%	0	8	16	24				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,044	6,618	6,742	6,412				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,374	1,948	2,072	1,742				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,456	2,064	2,195	1,845				
Tarro No.		5	HA	5A	3	51	RT	SY	RR
Tarro + suelo húmedo	F	60.34	49.82	54.72	48.65	56.29	63.93	94.04	85.63
Tarro + suelo seco	G	59.05	48.92	50.76	45.00	50.12	56.45	77.71	71.34
Peso de agua	H=F-G	1.29	0.90	3.96	3.65	6.17	7.48	16.33	14.29
Peso del tarro	I	11.96	12.11	11.78	11.29	12.01	12.14	12.16	12.24
Peso del suelo seco	J=G-I	47.09	36.81	38.98	33.71	38.11	44.31	65.55	59.10
Contenido de agua	K=H/J	2.74%	2.44%	10.16%	10.83%	16.19%	16.88%	24.91%	24.18%
Contenido de agua promedio	L	2.59%		10.49%		16.54%		24.55%	
Densidad seca	M	1,419		1,868		1,883		1,482	



Densidad Máxima: 1,911 kg/cm³

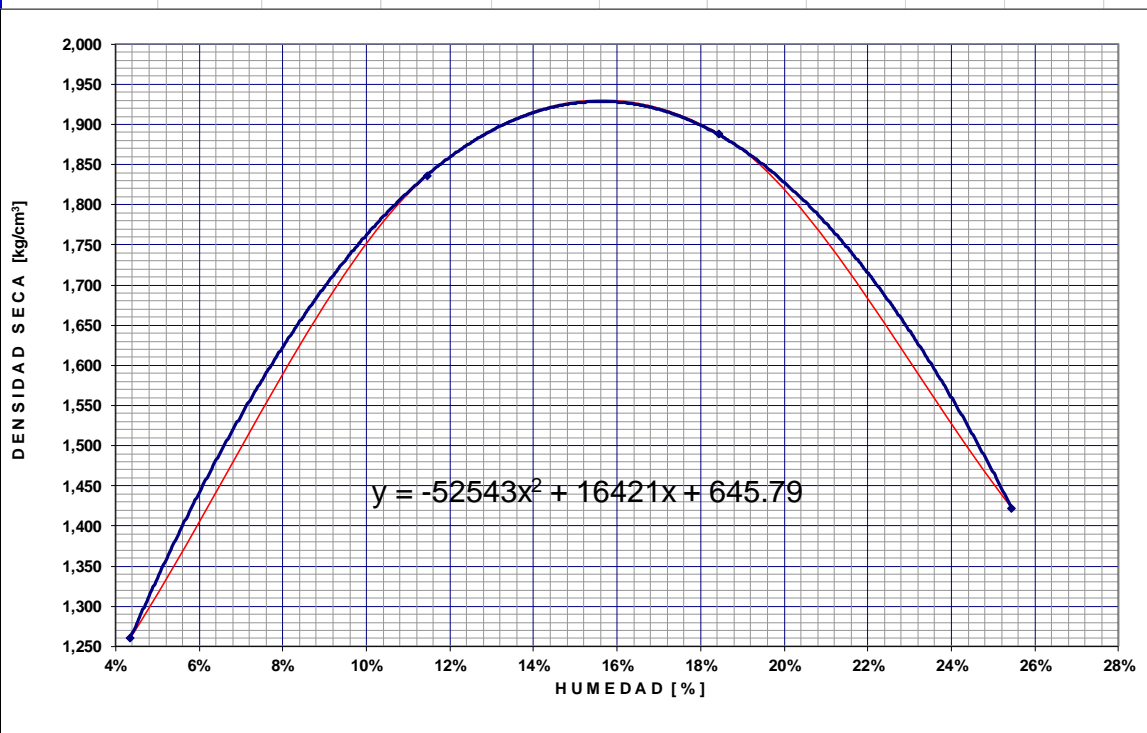
Humedad óptima: 13.94%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 03+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	7	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	280	560	840				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	5,912	6,602	6,781	6,354				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,242	1,932	2,111	1,684				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,316	2,047	2,236	1,784				
Tarro No.		RX	T41	176	DC	D38	A9	307	Y
Tarro + suelo húmedo	F	41.08	43.00	37.91	44.58	48.93	45.37	64.59	54.73
Tarro + suelo seco	G	39.76	41.76	35.19	41.31	43.12	40.24	54.03	46.03
Peso de agua	H=F-G	1.32	1.24	2.72	3.27	5.81	5.13	10.56	8.70
Peso del tarro	I	11.12	11.44	12.01	12.03	12.03	12.00	12.16	12.13
Peso del suelo seco	J=G-I	28.64	30.32	23.18	29.28	31.09	28.24	41.87	33.90
Contenido de agua	K=H/J	4.61%	4.09%	11.73%	11.17%	18.69%	18.17%	25.22%	25.66%
Contenido de agua promedio	L	4.35%		11.45%		18.43%		25.44%	
Densidad seca	M	1,261		1,836		1,888		1,422	



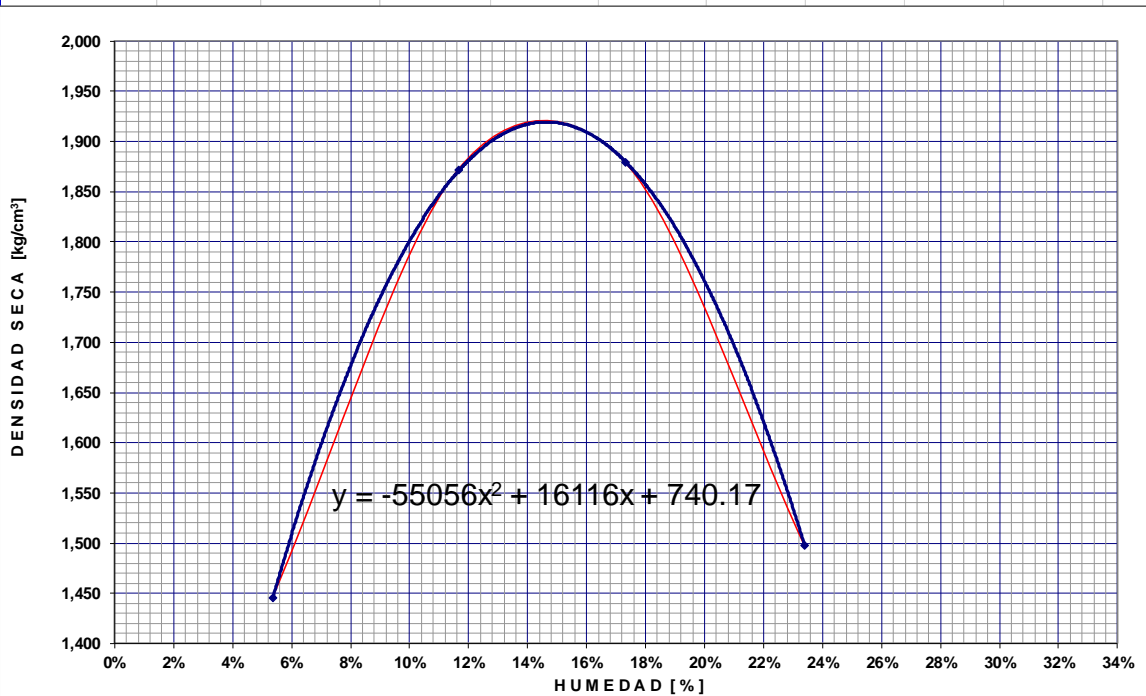
Densidad Máxima:	1,929	kg/cm ³	Humedad óptima:	15.63%
------------------	-------	--------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 3+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	8	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	6	12	18				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,108	6,643	6,751	6,415				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,438	1,973	2,081	1,745				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,523	2,090	2,204	1,849				
Tarro No.		AB	C-20	176	T41	C-15	ML-43	C27	10
Tarro + suelo húmedo	F	47.95	50.60	51.44	54.52	92.90	72.22	80.76	86.45
Tarro + suelo seco	G	46.02	48.98	47.23	50.12	81.98	64.46	67.56	72.54
Peso de agua	H=F-G	1.93	1.62	4.21	4.40	10.92	7.76	13.20	13.91
Peso del tarro	I	12.20	16.70	12.01	11.41	18.15	20.14	12.00	12.11
Peso del suelo seco	J=G-I	33.82	32.28	35.22	38.71	63.83	44.32	55.56	60.43
Contenido de agua	K=H/J	5.71%	5.02%	11.95%	11.37%	17.11%	17.51%	23.76%	23.02%
Contenido de agua promedio	L	5.36%		11.66%		17.31%		23.39%	
Densidad seca	M	1,446		1,872		1,879		1,498	



Densidad Máxima: 1,920 kg/cm³

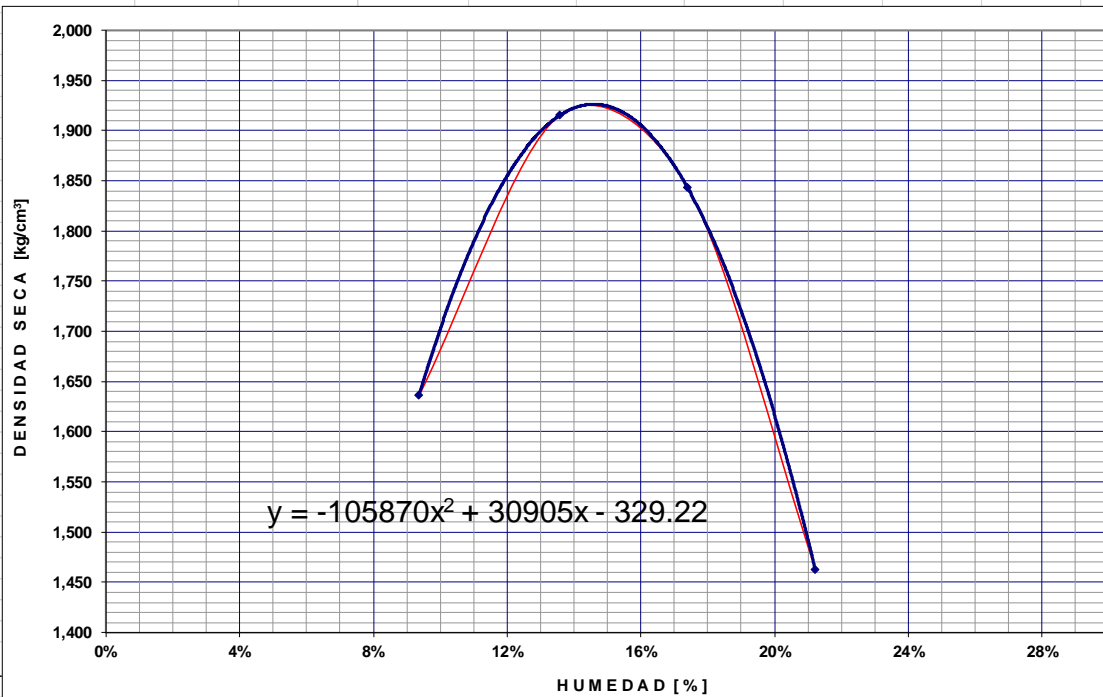
Humedad óptima: 14.64%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 04+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	9	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	160	320	480				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,359	6,723	6,713	6,344				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,689	2,053	2,043	1,674				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,789	2,175	2,164	1,773				
Tarro No.		SA	3	18	RX	176	T41	10	HA
Tarro + suelo húmedo	F	61.82	52.29	57.36	61.01	60.93	61.43	61.61	58.64
Tarro + suelo seco	G	57.44	48.86	52.09	54.89	53.82	53.89	53.02	50.43
Peso de agua	H=F-G	4.38	3.43	5.27	6.12	7.11	7.54	8.59	8.21
Peso del tarro	I	11.78	11.29	11.98	11.12	12.01	11.44	12.11	12.11
Peso del suelo seco	J=G-I	45.66	37.57	40.11	43.77	41.81	42.45	40.91	38.32
Contenido de agua	K=H/J	9.59%	9.13%	13.14%	13.98%	17.01%	17.76%	21.00%	21.42%
Contenido de agua promedio	L	9.36%		13.56%		17.38%		21.21%	
Densidad seca	M	1,636		1,915		1,844		1,463	



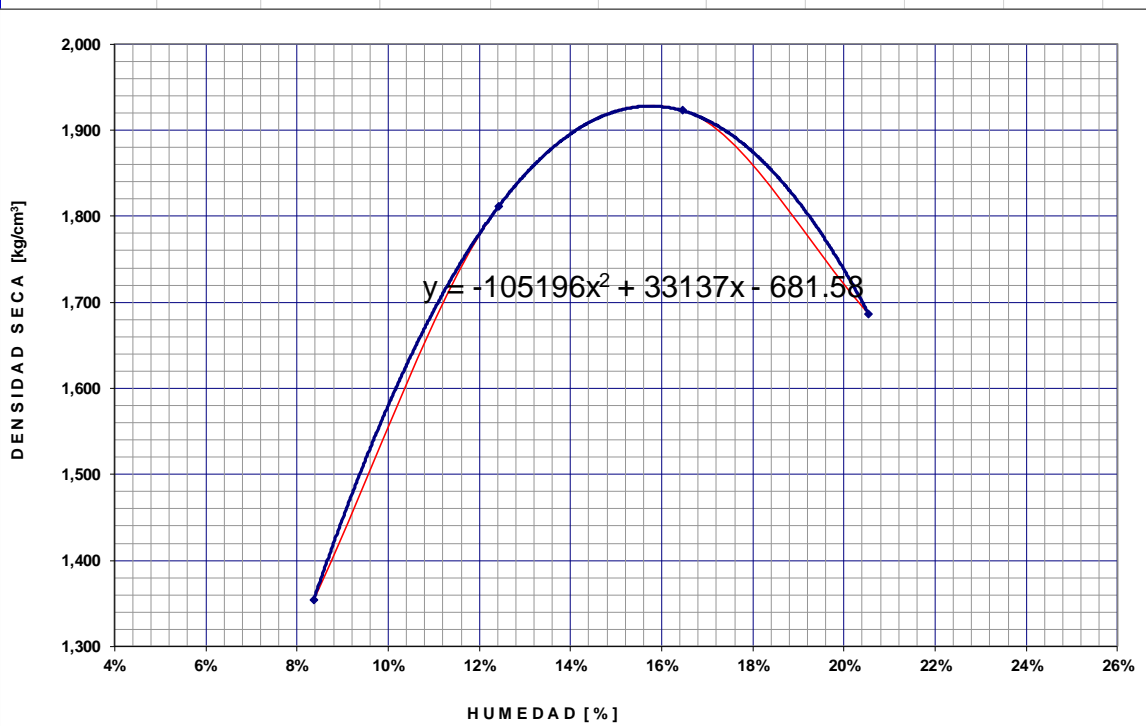
Densidad Máxima:	1,926 kg/cm³	Humedad óptima:	14.60%
------------------	--------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 04+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	10	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	160	320	480				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,055	6,592	6,784	6,589				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,385	1,922	2,114	1,919				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,467	2,036	2,239	2,033				
Tarro No.		MA	A9	DI	345	C27	ID	201	I
Tarro + suelo húmedo	F	40.67	46.43	58.28	56.68	54.14	56.38	53.76	62.07
Tarro + suelo seco	G	38.51	43.72	53.11	51.79	48.12	50.17	46.76	53.45
Peso de agua	H=F-G	2.16	2.71	5.17	4.89	6.02	6.21	7.00	8.62
Peso del tarro	I	12.11	12.00	12.08	11.84	11.98	12.01	12.08	12.20
Peso del suelo seco	J=G-I	26.40	31.72	41.03	39.95	36.14	38.16	34.68	41.25
Contenido de agua	K=H/J	8.18%	8.54%	12.60%	12.24%	16.66%	16.27%	20.18%	20.90%
Contenido de agua promedio	L	8.36%		12.42%		16.47%		20.54%	
Densidad seca	M	1,354		1,811		1,923		1,686	



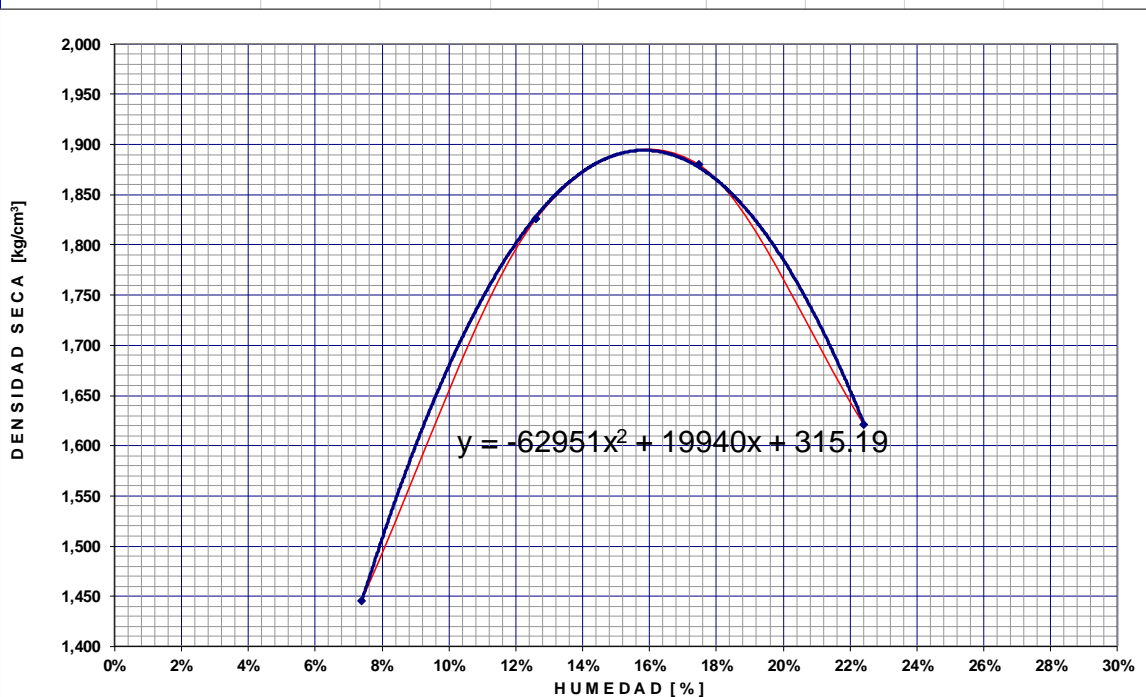
Densidad Máxima:	1,928	kg/cm ³	Humedad óptima:	15.75%
------------------	-------	--------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	14-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 05+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	11	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	Sub-rasante con Tecofix

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	25	5lb	12"	4000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	200	400	600				
	%	0	5	10	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	6,135	6,611	6,755	6,543				
Peso del molde	B	4,670	4,670	4,670	4,670				
Peso suelo húmedo	C=A-B	1,465	1,941	2,085	1,873				
Volumen del molde	D	944	944	944	944				
Densidad húmeda	E=C/D	1,552	2,056	2,209	1,984				
Tarro No.		74	2,500	SI	T41	SY	10	KG	RV
Tarro + suelo húmedo	F	42.06	46.14	45.24	45.50	45.33	44.02	49.60	50.55
Tarro + suelo seco	G	39.93	43.87	41.43	41.79	40.34	39.33	42.76	43.39
Peso de agua	H=F-G	2.13	2.27	3.81	3.71	4.99	4.69	6.84	7.16
Peso del tarro	I	11.98	12.11	12.10	11.44	12.16	12.11	11.76	11.95
Peso del suelo seco	J=G-I	27.95	31.76	29.33	30.35	28.18	27.22	31.00	31.44
Contenido de agua	K=H/J	7.62%	7.15%	12.99%	12.22%	17.71%	17.23%	22.06%	22.77%
Contenido de agua promedio	L	7.38%		12.61%		17.47%		22.42%	
Densidad seca	M	1,445		1,826		1,880		1,621	



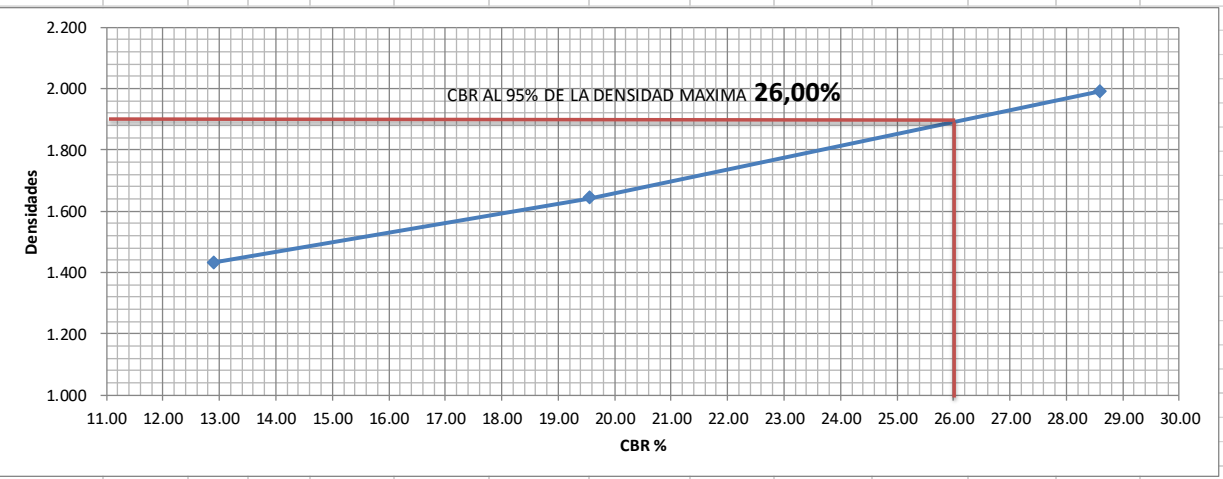
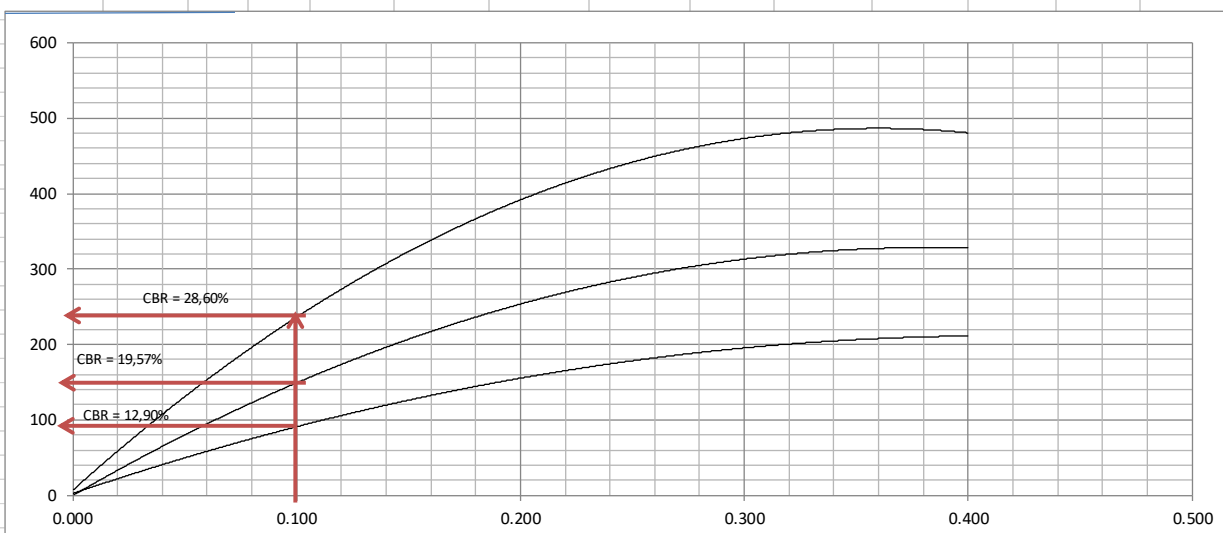
Densidad Máxima: 1,894 kg/cm³

Humedad óptima: 15.84%

8.7 Anexo 7. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO CON MEJORAMIENTO (TECOFIX).

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

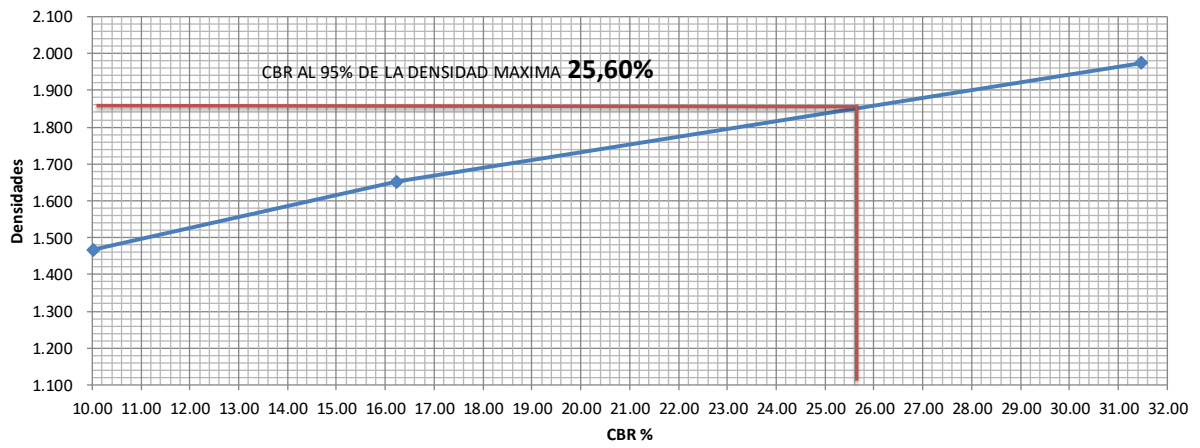
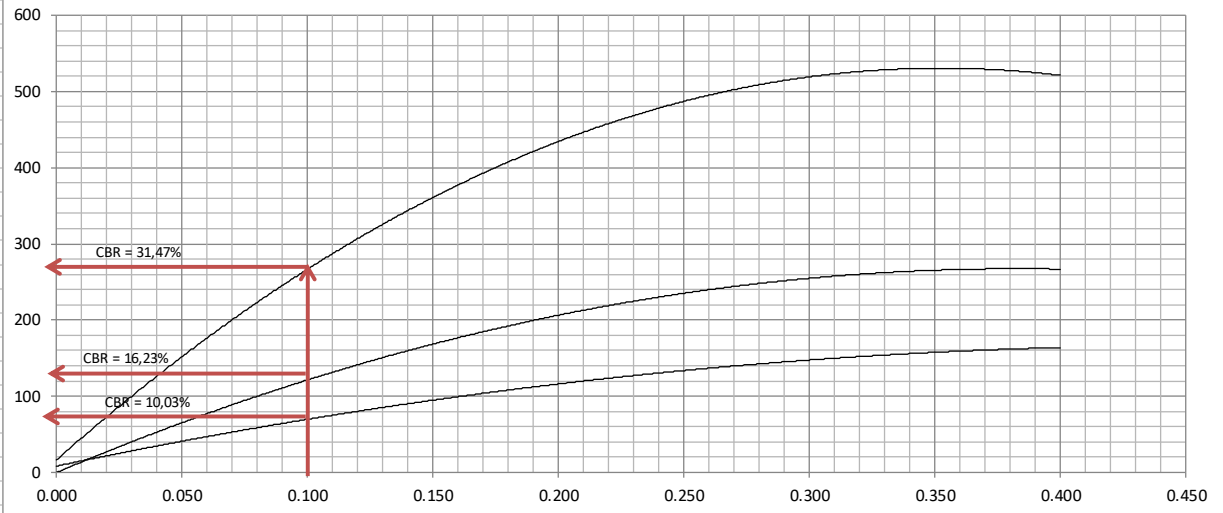
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	00+000		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS			Abscisa		Pomona - Iniak						
Método:			MODIFICADO								
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1953 Kg/m. ³						
AASHTO	T-180		Humedad Óptima:		13.92%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	1		2		3						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Después de Remojar						
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10,834		11,087		10,343						
Peso del molde (Kgs)	6,045		6,045		6,049						
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4,789		5,042		4,339						
Volumen muestra (m ³)	2,116		2,116		2,116						
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.263		2.383		2.051						
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba					
Peso de muestra humedad + tarro (g)	X1	Z	42.0	86.0	T	TIN					
Peso de muestra seca + tarro (g)	190.4	190.7	175.8	196.2	204.1	138.8					
Peso del agua (g)	20.0	20.3	24.3	20.7	21.8	22.1					
Peso del tarro (g)	28.7	27.9	28.3	28.1	28.3	27.8					
Peso de la muestra seca (g)	141.7	142.5	123.2	147.4	154.0	88.9					
Contenido de humedad %	14.11%	14.25%	19.72%	14.04%	14.16%	24.90%					
Contenido de humedad promedio, %	14.18%		19.72%	14.10%		24.90%					
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.982		1.990	1.613		1.642					
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº 1		Molde Nº 2		Molde Nº 3				
			Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento				
			Lectura del Indicador	%	Lectura del Indicador	%	Lectura del Indicador	%			
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 1		Molde Nº 2		Molde Nº 3					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		231	77	143	48	98	33				
0.050		365	122	227	76	134	45				
0.075		574	191	311	104	211	70				
0.100	1000	768	256	28.60	497	166	19.57				
0.150		931	310	585	195	354	118				
0.200		1187	396	28.38	766	255	19.02				
0.250		1323	441	882	294	524	175				
0.300		1396	465	943	314	598	199				
0.400		1455	485	978	326	631	210				
0.500		1512	504	1065	355	743	248				
0.600		1576	525	1144	381	798	266				



VALOR PROCTOR AL 95% 1855

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

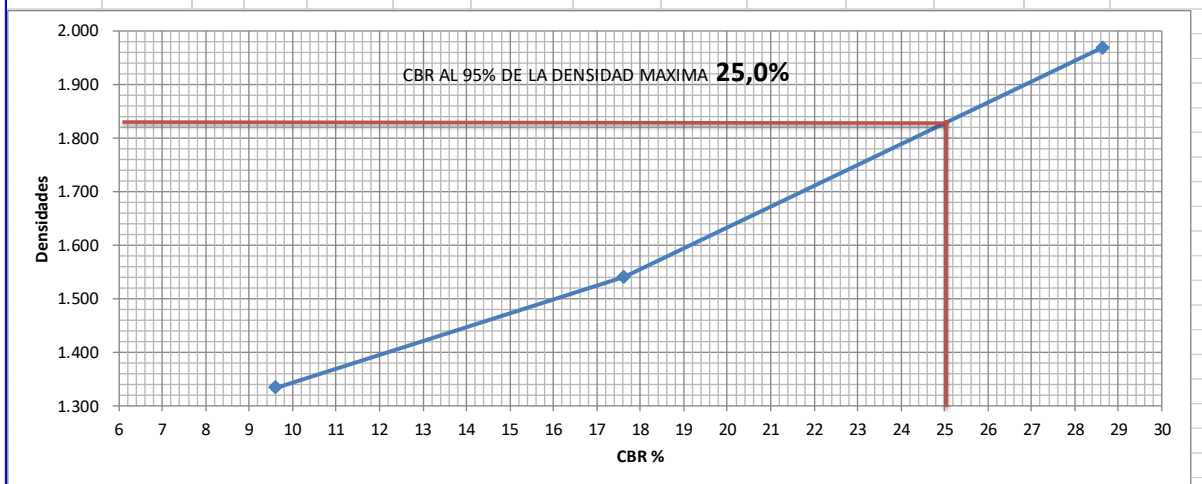
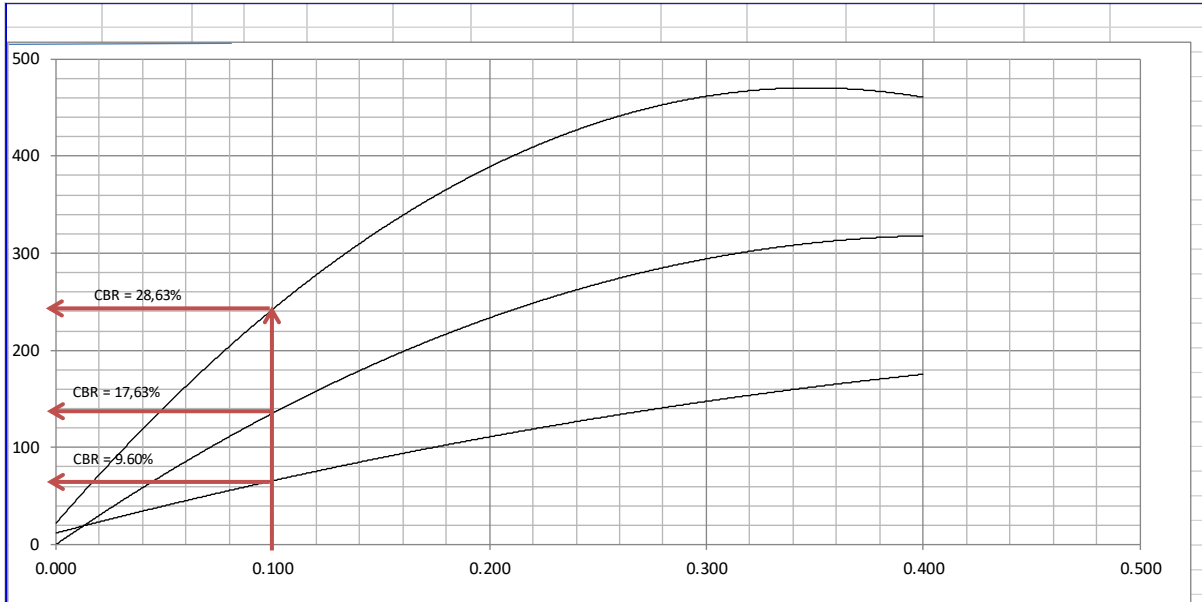
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	00+500		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS		Método:		MODIFICADO							
ASTM	D1883	Densidad Máxima:		1947	Kg/m. ³						
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:		14.78%							
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	MK-1			ML-24			ML-3				
Nº de Capas	5			5			5				
Nº de golpes por capa	56			25			11				
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar					
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	12878	13388	11297	11866	10656	11289					
Peso del molde (Kgs)	7670	7670	6998	6998	7005	7005					
Peso de muestra húmeda (Kgs)	5208	5718	4299	4868	3651	4284					
Volumen muestra (m ³)	2323	2323	2286	2286	2205	2205					
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.242	2.461	1.881	2.129	1.656	1.943					
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo				
Tarro Nº	C-17	23	8	P-11	8	23	ML-2				
Peso de muestra humedad + tarro (g)	75.76	78.37	94.84	86.34	88.45	100.51	94.17				
Peso de muestra seca + tarro (g)	68.82	70.98	80.03	78.22	79.80	82.45	84.98				
Peso del agua (g)	6.94	7.39	14.81	8.12	8.65	18.06	9.19				
Peso del tarro (g)	20.16	20.12	20.00	21.08	20.00	20.12	20.40				
Peso de la muestra seca (g)	48.66	50.86	60.03	57.14	59.80	62.33	64.58				
Contenido de humedad %	14.26%	14.53%	24.67%	14.21%	14.46%	28.97%	14.23%				
Contenido de humedad promedio, %	14.40%		24.67%	14.34%		28.97%	14.41%				
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.960		1.974	1.645		1.651	1.447				
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº MK-1			Molde Nº ML-24			Molde Nº ML3		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
	Pulg.	%			Pulg.		%			Pulg.	%
2020-03-22	14h00	1	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.110	8	0.008	0.176
2020-03-24	14h00	3	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	8	0.008	0.176
2020-03-25	14h00	4	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	8	0.008	0.176
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº MK-1			Molde Nº ML-24			Molde Nº ML3			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	
0.000		0	0		0	0		0	0		
0.025		271	90		145	48		98	33		
0.050		433	144		212	71		124	41		
0.075		692	231		281	94		177	59		
0.100	1000	854	285	31.47	397	132	16.23	211	70		
0.150		1083	361		479	160		281	94		
0.200		1298	433	30.84	622	207	15.82	355	118		
0.250		1433	478		697	232		385	128		
0.300		1511	504		751	250		442	147		
0.400		1597	532		812	271		497	166		
0.500		1632	544		855	285		511	170		
0.600		1679	560		931	310		543	181		



VALOR PROCTOR AL 95% 1850

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON
MEJORAMIENTO (TECOFIX)**

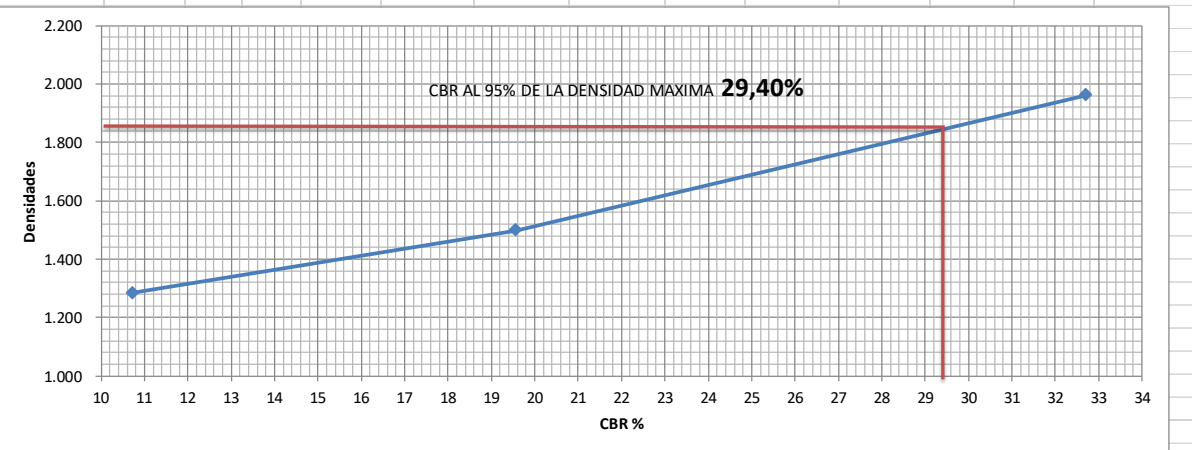
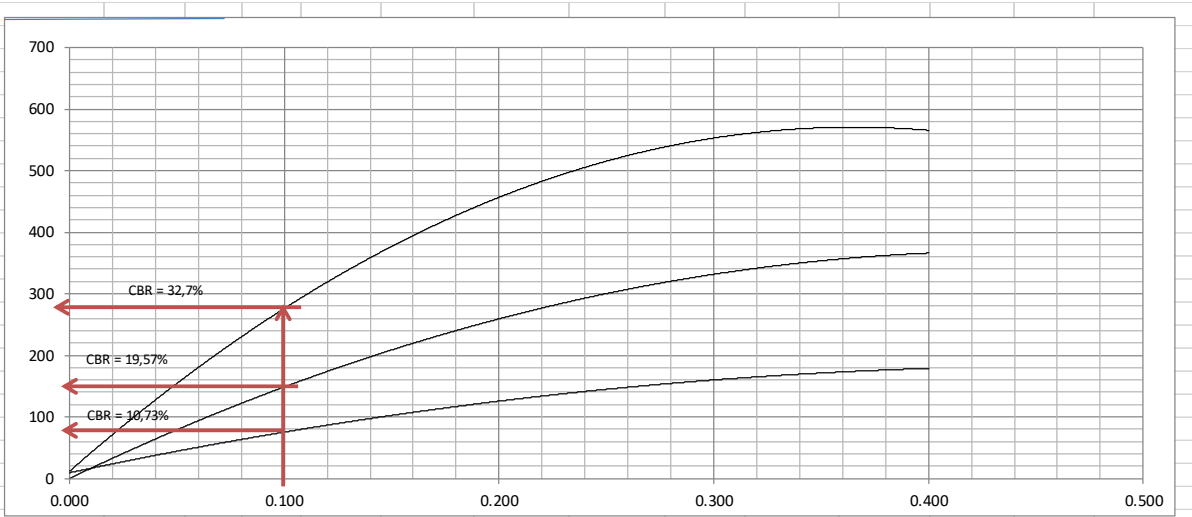
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	01+000		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			Abscisa		Morona Santiago						
NORMAS UTILIZADAS			Método:		MODIFICADO						
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1933		Kg/m. ³				
AASHTO	T-180		Humedad Óptima:		14.82%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	G8			D12			G6				
Nº de Capas	5			5			5				
Nº de golpes por capa	56			25			11				
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	12133		12376		10677		10976		10245		
Peso del molde (Kgs)	7028		7028		6518		6518		6896		
Peso de muestra húmeda (Kgs)	5105		5348		4159		4458		3349		
Volumen muestra (m ³)	2286		2286		2366		2366		2205		
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.233		2.339		1.758		1.884		1.519		
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		
Peso de muestra humedad + tarro (g)	JL-5	JL-2	AS-5	AS-5	TP-23	JL-5	JL-25	MS-3	JL-2		
	70.03	75.42	80.16	79.45	89.42	96.78	99.02	90.65	93.39		
Peso de muestra seca + tarro (g)	63.52	68.09	70.67	71.73	80.24	82.78	88.71	81.19	77.97		
Peso del agua (g)	6.51	7.33	9.49	7.72	9.18	14.00	10.31	9.46	15.42		
Peso del tarro (g)	20.14	19.56	20.40	20.40	20.12	20.14	20.09	19.05	19.56		
Peso de la muestra seca (g)	43.38	48.53	50.27	51.33	60.12	62.64	68.62	62.14	58.41		
Contenido de humedad %	15.01%	15.10%	18.88%	15.04%	15.27%	22.35%	15.02%	15.22%	26.40%		
Contenido de humedad promedio, %	15.06%		18.88%		15.15%		22.35%		15.12%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.941		1.968		1.526		1.540		1.319		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº G8		Molde Nº D12		Molde Nº G6			
				Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento			
				Pulga.	%	Pulga.	%	Lectura del Indicador	Pulga.	%	
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132
2020-03-24	14h00	3	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	6	0.006	0.132
2020-03-25	14h00	4	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	6	0.006	0.132
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº G8		Molde Nº D12		Molde Nº G6					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		292	97	152	51	92	31				
0.050		465	155	214	71	153	51				
0.075		542	181	343	114	176	59				
0.100	1000	769	256	439	146	198	66				
0.150		989	330	564	188	243	81				
0.200		1187	396	676	225	323	108				
0.250		1261	420	798	266	378	126				
0.300		1345	448	861	287	465	155				
0.400		1411	470	972	324	523	174				
0.500		1478	493	1012	337	591	197				
0.600		1506	502	1065	355	614	205				



VALOR PROCTOR AL 95% 1836

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO
(TECOFIX)**

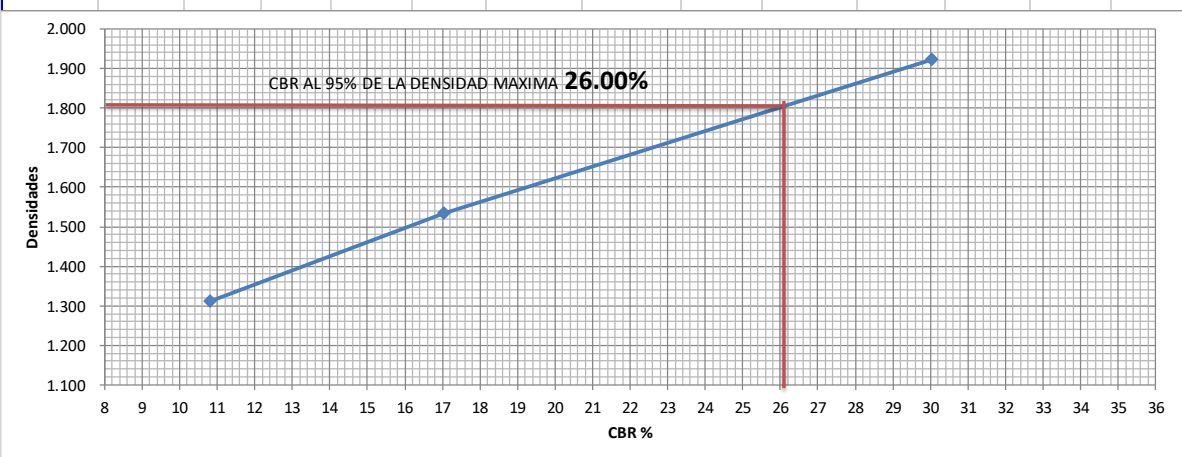
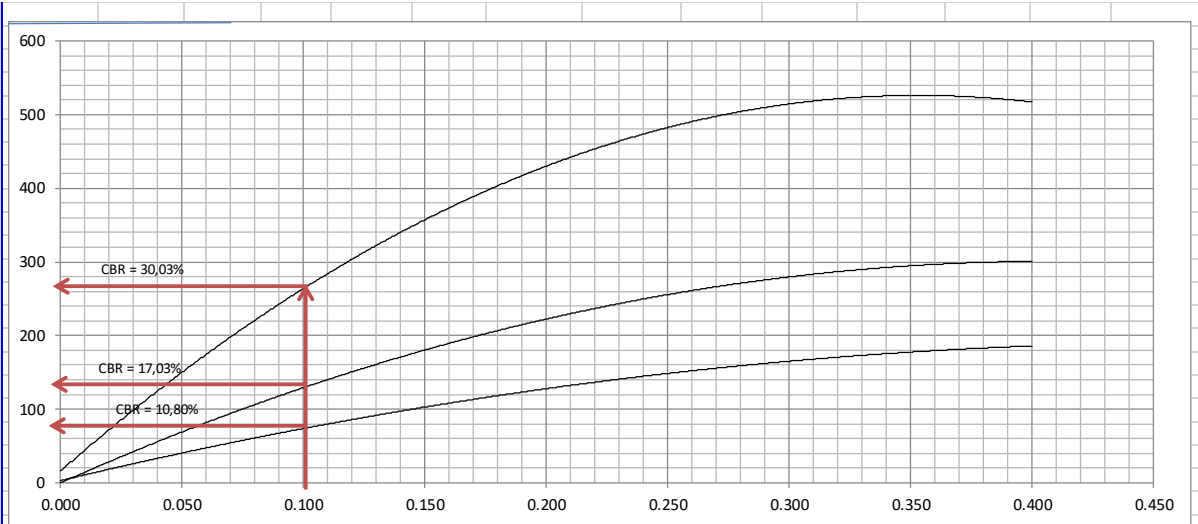
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	01+500		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			Abscisa		Pomona - Iniak						
NORMAS UTILIZADAS			Método:		MODIFICADO						
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1921	Kg/m. ³					
AASHTO	T-180		Humedad Óptima:		14.23%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	34		21		30						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar				
	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar				
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10,754		11,086		9,609		10,087				
Peso del molde (Kgs)	6,055		6,045		6,008		6,008				
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4,699		5,041		3,601		4,079				
Volumen muestra (m ³)	2,122		2,122		2,120		2,120				
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.214		2.376		1.699		1.924				
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		
	Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba		
Peso de muestra humedad + tarro (g)	145.7		150.9		123.4		130.2		160.5		
Peso de muestra seca + tarro (g)	130.8		135.0		105.6		117.3		143.1		
Peso del agua (g)	14.9		15.9		17.8		12.9		17.4		
Peso del tarro (g)	24.6		22.3		21.1		24.3		21.0		
Peso de la muestra seca (g)	106.2		112.7		84.5		93.0		122.1		
Contenido de humedad %	14.00%		14.11%		21.11%		13.92%		14.21%		
Contenido de humedad promedio, %	14.05%		21.11%		14.06%		28.44%		14.16%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.942		1.962		1.489		1.498		1.268		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº 34		Molde Nº 21		Molde Nº 30			
				Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento			
				Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%		
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 34		Molde Nº 21		Molde Nº 30					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		276	92	142	47	109	36				
0.050		412	137	211	70	143	48				
0.075		673	224	332	111	182	61				
0.100	1000	891	297	497	166	232	77				
0.150		1189	396	594	198	279	93				
0.200		1356	452	776	259	387	129				
0.250		1495	498	911	304	441	147				
0.300		1612	537	993	331	472	157				
0.400		1734	578	1098	366	539	180				
0.500		1792	597	1142	381	571	190				
0.600		1834	611	1176	392	594	198				



VALOR PROCTOR AL 95% 1825

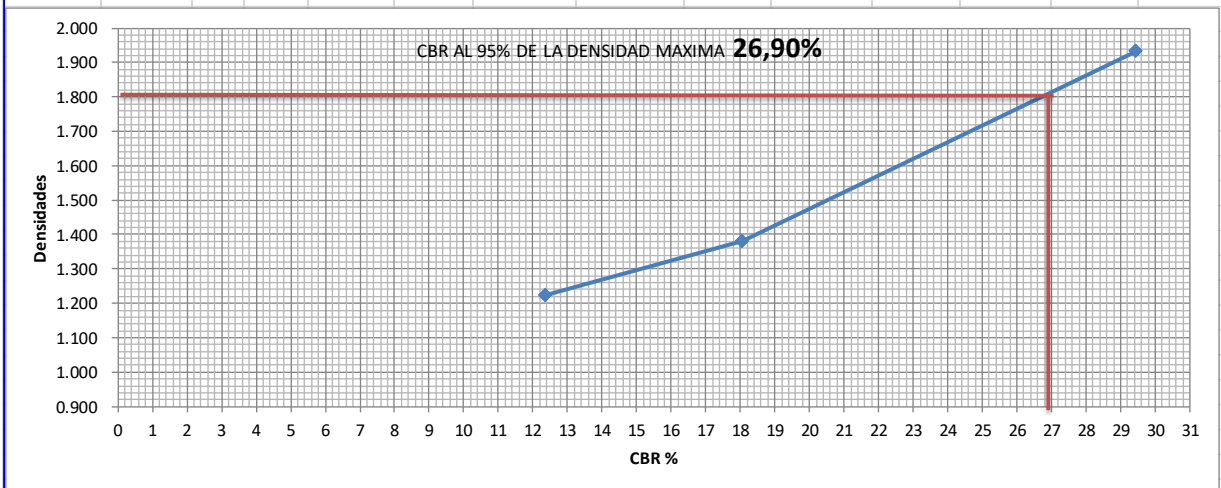
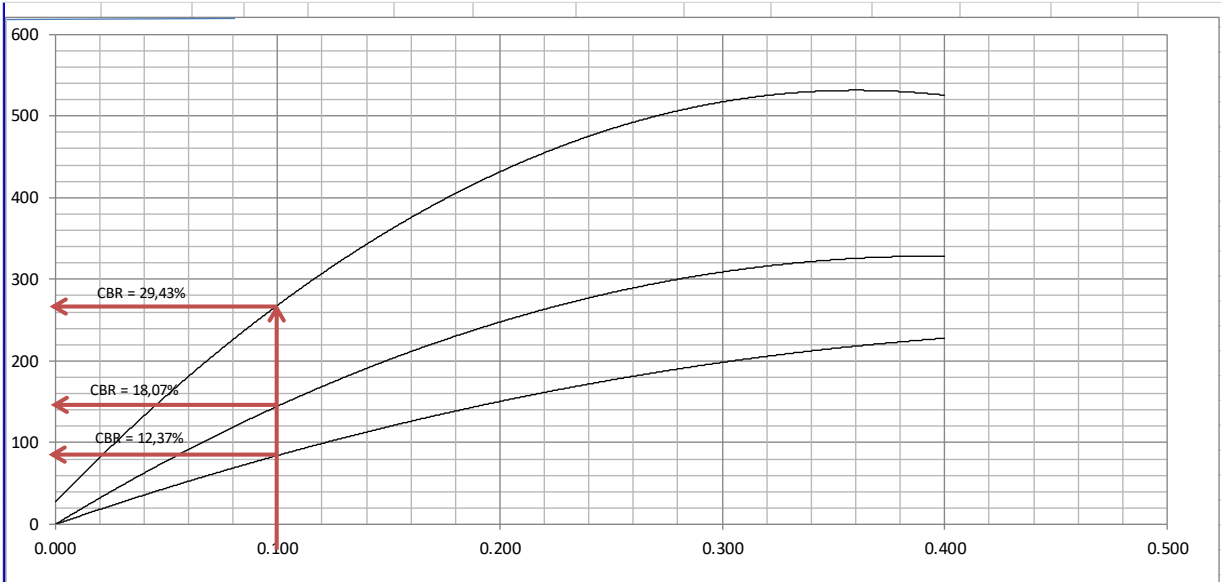
CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	02+000		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS			Método:		MODIFICADO						
ASTM D1883			Densidad Máxima:		1896 Kg/m ³						
AASHTO T-180			Humedad Óptima:		14.92%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	40		39		28						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar				
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10788		11297		9876		10432				
Peso del molde (Kgs)	6120		6120		6156		6156				
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4668		5177		3720		4276				
Volumen muestra (m ³)	2133		2133		2141		2141				
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.188		2.427		1.738		1.997				
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba		
Tarro Nº											
Peso de muestra humedad + tarro (g)	60.82	59.77	73.41	80.12	77.45	58.43	70.19	73.41	60.94		
Peso de muestra seca + tarro (g)	54.98	54.12	61.88	72.19	69.58	49.31	63.71	66.34	48.74		
Peso del agua (g)	5.84	5.65	11.53	7.93	7.87	9.12	6.48	7.07	12.20		
Peso del tarro (g)	14.56	15.67	17.89	16.92	15.91	19.09	18.21	17.73	14.59		
Peso de la muestra seca (g)	40.42	38.45	43.99	55.27	53.67	30.22	45.50	48.61	34.15		
Contenido de humedad %	14.45%	14.69%	26.21%	14.35%	14.66%	30.18%	14.24%	14.54%	35.72%		
Contenido de humedad promedio, %	14.57%		26.21%		14.51%		30.18%		14.39%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.910		1.923		1.517		1.534		1.309		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº 40			Molde Nº 39			Molde Nº 28		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	3	0.003	0.066
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 40		Molde Nº 39		Molde Nº 28					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		258	86	124	41	90	30				
0.050		479	160	198	66	119	40				
0.075		624	208	265	88	165	55				
0.100	1000	811	270	30.03	421	140	17.03				
0.150		1177	392	542	181	271	90				
0.200		1233	411	29.40	670	223	16.89				
0.250		1411	470	773	258	465	155				
0.300		1502	501	824	275	497	166				
0.400		1587	529	907	302	552	184				
0.500		1623	541	967	322	587	196				
0.600		1645	548	995	332	611	204				



VALOR PROCTOR AL 95% 1801

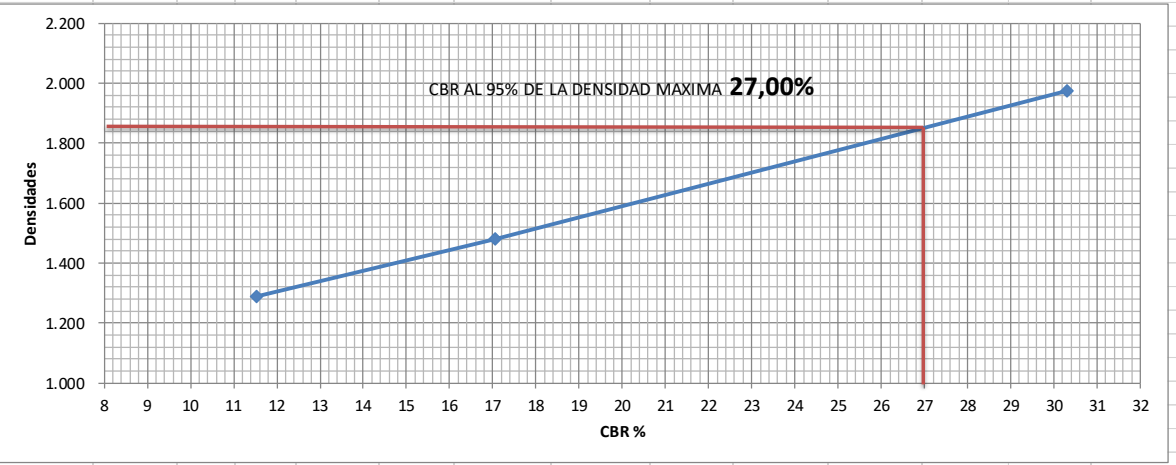
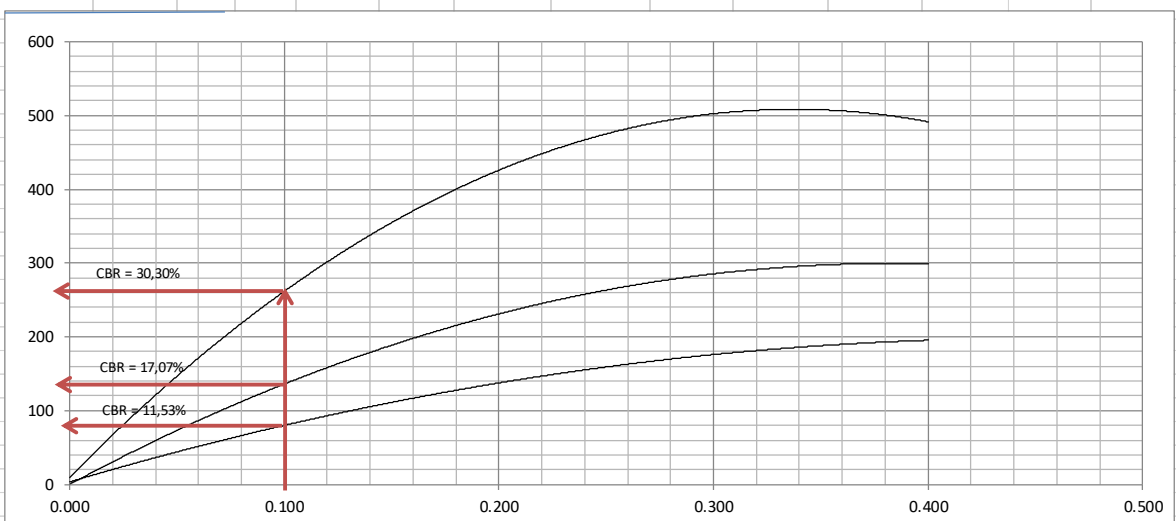
CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)											
Proyecto:		Tesis Nanegal- Palmitopamba				Director de Tesis		Ing. Wilson Cando			
Muestra:		Sub-rasante con Tecofix				Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos			
Abscisa:		02+500				Apoyo:		LDMS Laboratorios			
Inalterada:						Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020			
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS				Método:		Abscisa		Morona Santiago		MODIFICADO	
ASTM		D1883		Densidad Máxima:		1911		Kg/m. ³			
AASHTO		T-180		Humedad Óptima:		13.94%					
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº		14			33			24			
Nº de Capas		5			5			5			
Nº de golpes por capa		56			25			11			
Estado de la muestra		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)		10,643		11,119		9,439		9,922		8,976	
Peso del molde (Kgs)		6,055		6,055		6,079		6,079		6,051	
Peso de muestra húmeda (Kgs)		4,588		5,064		3,360		3,843		2,925	
Volumen muestra (m ³)		2,109		2,109		2,176		2,176		2,161	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³		2,175		2,401		1,544		1,766		1,354	
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº		Fondo		Arriba		1" de Arriba		Fondo		Arriba	
Peso de muestra humedad + tarro (g)		90.7		78.5		59.9		74.3		68.2	
Peso de muestra seca + tarro (g)		82.5		71.4		52.0		67.9		62.6	
Peso del agua (g)		8.3		7.1		7.9		6.4		5.6	
Peso del tarro (g)		19.4		18.8		19.3		18.9		20.8	
Peso de la muestra seca (g)		63.0		52.6		32.7		49.0		41.8	
Contenido de humedad %		13.12%		13.39%		24.27%		13.09%		13.36%	
Contenido de humedad promedio, %		13.26%		24.27%		13.22%		27.95%		13.25%	
Peso Unit. Seco Kgs/m ³		1.921		1.932		1.364		1.380		1.195	
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº 14			Molde Nº 33			Molde Nº 24		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
Pulg.	%	Pulg.		%	Pulg.		%				
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	4	0.004	0.088
2020-03-24	14h00	3	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	4	0.004	0.088
2020-03-25	14h00	4	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	4	0.004	0.088
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 14			Molde Nº 33			Molde Nº 24			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	
0.000		0	0		0	0		0	0		
0.025		312	104		197	66		88	29		
0.050		546	182		243	81		113	38		
0.075		662	221		363	121		176	59		
0.100	1000	793	264	29.43	452	151	18.07	281	94	12.37	
0.150		1134	378		588	196		345	115		
0.200		1214	405	28.98	719	240	17.98	456	152	12.13	
0.250		1465	488		842	281		525	175		
0.300		1524	508		922	307		606	202		
0.400		1598	533		997	332		679	226		
0.500		1611	537		1076	359		723	241		
0.600		1631	544		1108	369		751	250		



VALOR PROCTOR AL 95% 1815

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON
MEJORAMIENTO (TECOFIX)**

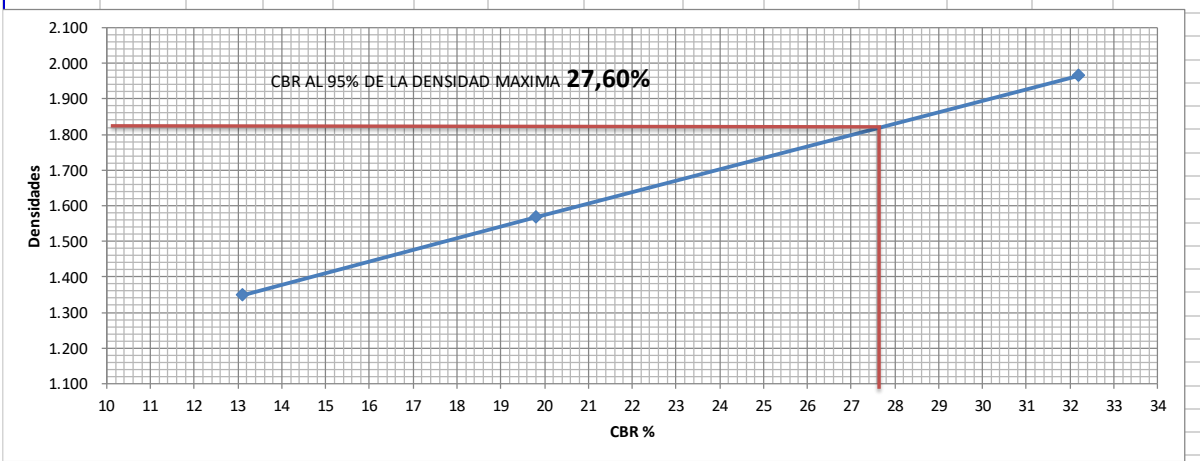
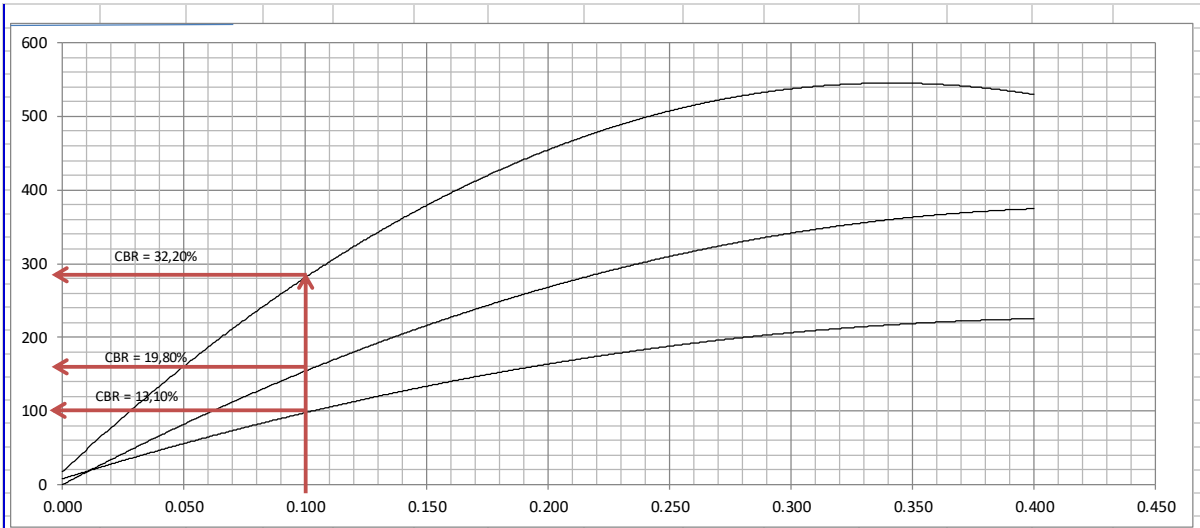
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando								
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos								
Abscisa:	03+000		Apoyo:		LDMS Laboratorios								
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020								
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:													
NORMAS UTILIZADAS			Método:		MODIFICADO								
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1929 Kg/m. ³								
AASHTO	T-180		Humedad Óptima:		15.63%								
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo													
Molde Nº	g25		f62		g21								
Nº de Capas	5		5		5								
Nº de golpes por capa	56		25		11								
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar							
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10897	11187	9754	10187	9334	9855							
Peso del molde (Kgs)	6120	6120	6156	6156	6234	6234							
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4777	5067	3598	4031	3100	3621							
Volumen muestra (m ³)	2133	2133	2141	2141	2129	2129							
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.240	2.376	1.681	1.883	1.456	1.701							
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba							
Peso de muestra humedad + tarro (g)	71.24	77.89	82.45	73.49	65.42	68.92							
Peso de muestra seca + tarro (g)	64.00	69.64	71.32	66.42	59.09	58.12							
Peso del agua (g)	7.24	8.25	11.13	7.07	6.33	10.80							
Peso del tarro (g)	15.79	15.43	16.91	19.43	17.22	18.43							
Peso de la muestra seca (g)	48.21	54.21	54.41	46.99	41.87	39.69							
Contenido de humedad %	15.02%	15.22%	20.46%	15.05%	15.12%	27.21%							
Contenido de humedad promedio, %	15.12%		20.46%		15.08%								
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.945		1.972		1.460								
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)													
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº g25			Molde Nº f62			Molde Nº g21				
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento			
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%			
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044		
2020-03-23	14h00	2	1	0.001	0.0219925	2	0.002	0.044	4	0.004	0.088		
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132		
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132		
Datos del CBR													
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº g25				Molde Nº f62				Molde Nº g21			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.		Carga del Ensayo		CBR Corr.		Carga del Ensayo		CBR Corr.	
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.025		241	80			175	58			95	32		
0.050		419	140			243	81			114	38		
0.075		642	214			319	106			182	61		
0.100	1000	819	273	30.30		422	141	17.07		256	85	11.53	
0.150		1125	375			567	189			332	111		
0.200		1265	422	30.11		674	225	16.98		412	137	11.16	
0.250		1388	463			781	260			487	162		
0.300		1453	484			843	281			511	170		
0.400		1511	504			911	304			592	197		
0.500		1602	534			976	325			614	205		
0.600		1689	563			1002	334			656	219		



VALOR PROCTOR AL 95% 1833

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO
(TECOFIX)**

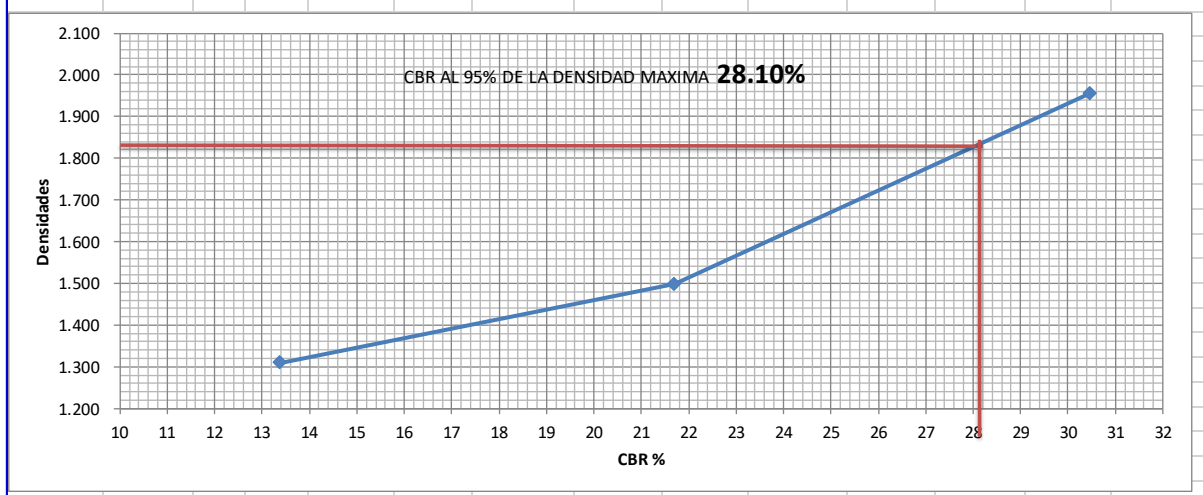
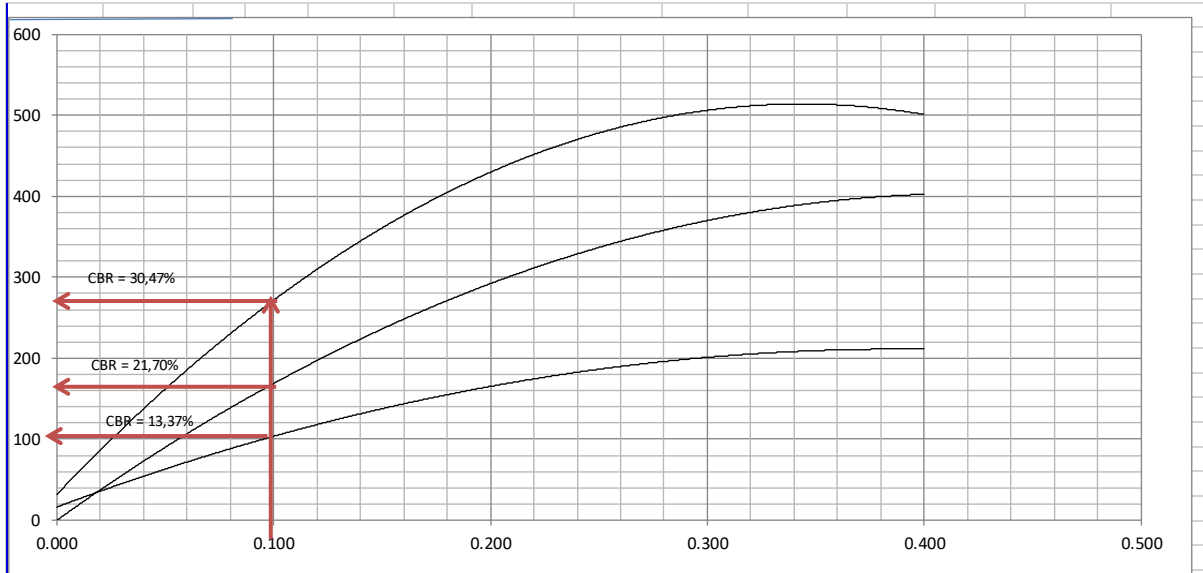
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	03+500		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS			Método:	MODIFICADO							
ASTM	D1883		Densidad Máxima:	1920	Kg/m. ³						
AASHTO	T-180		Humedad Óptima:	14.64%							
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	44		31		47						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar					
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10865	11465	9934	10544	9456	10054					
Peso del molde (Kgs)	6120	6120	6156	6156	6234	6234					
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4745	5345	3778	4388	3222	3820					
Volumen muestra (m ³)	2133	2133	2141	2141	2129	2129					
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.225	2.506	1.765	2.050	1.513	1.794					
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba					
Tarro Nº											
Peso de muestra humedad + tarro (g)	66.42	61.34	66.82	78.92	80.11	65.43					
Peso de muestra seca + tarro (g)	60.12	55.72	55.65	71.27	71.95	53.98					
Peso del agua (g)	6.30	5.62	11.17	7.65	8.16	11.45					
Peso del tarro (g)	15.62	16.21	14.98	17.11	14.84	16.76					
Peso de la muestra seca (g)	44.50	39.51	40.67	54.16	57.11	37.22					
Contenido de humedad %	14.16%	14.22%	27.46%	14.12%	14.29%	30.76%					
Contenido de humedad promedio, %	14.19%		27.46%		14.21%						
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.948	1.966	1.545	1.567	1.324	1.349					
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº 44		Molde Nº 31		Molde Nº 47			
				Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento			
				Pulg.	%	Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%	
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	2	0.002	0.044	4	0.004	0.088
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 44		Molde Nº 31		Molde Nº 47					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		275	92	144	48	108	36				
0.050		514	171	214	71	194	65				
0.075		662	221	389	130	237	79				
0.100	1000	876	292	32.20	504	168	19.80				
0.150		1231	410	624	208	365	122				
0.200		1343	448	31.84	789	263	19.53				
0.250		1459	486	912	304	494	165				
0.300		1561	520	1045	348	576	192				
0.400		1632	544	1123	374	614	205				
0.500		1709	570	1189	396	677	226				
0.600		1778	593	1209	403	692	231				
						711	237				



VALOR PROCTOR AL 95% 1824

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON
MEJORAMIENTO (TECOFIX)**

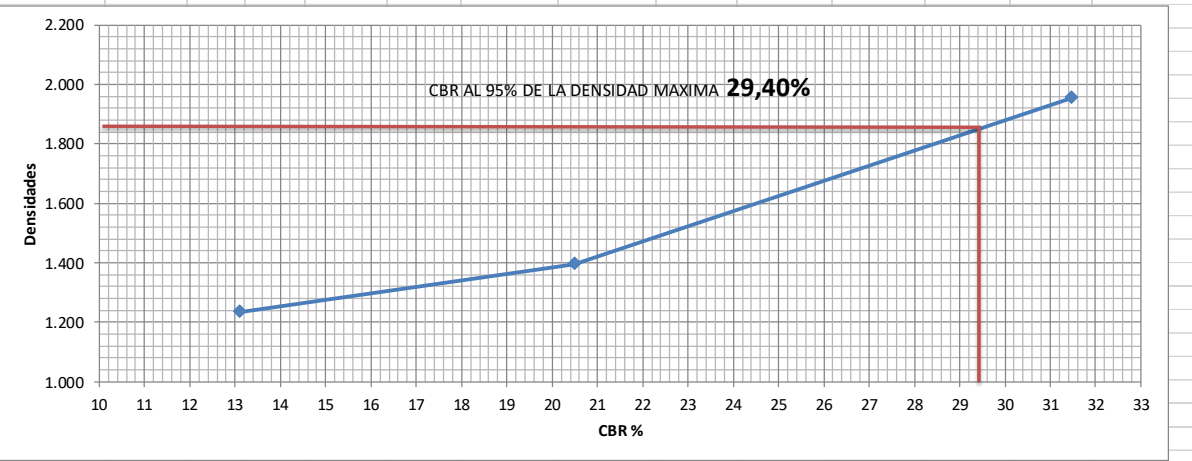
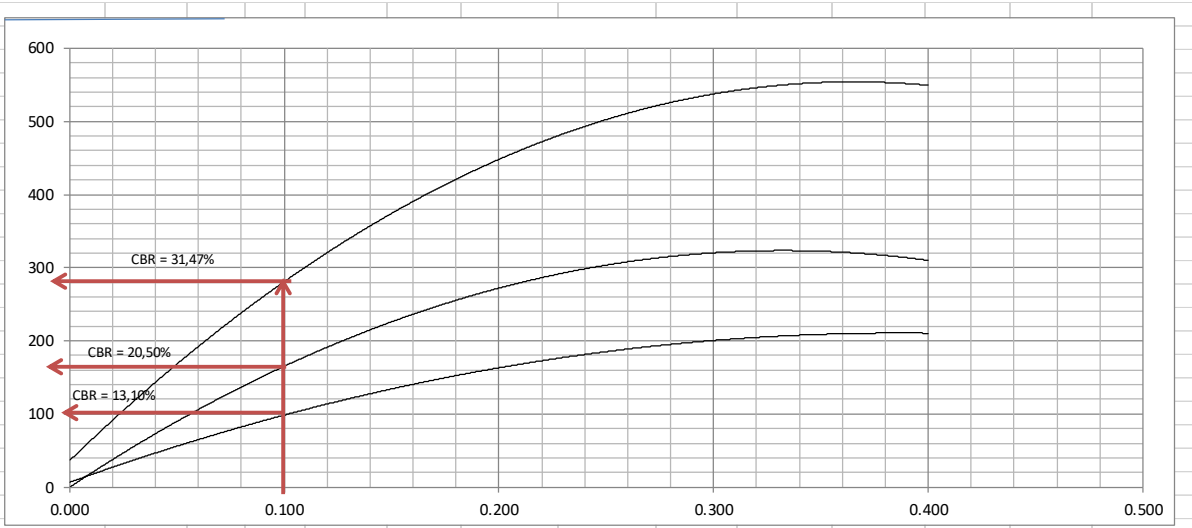
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	04+000		Apoio:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			Abscisa		Morona Santiago						
NORMAS UTILIZADAS		Método:		MODIFICADO							
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1926		Kg/m. ³				
AASHTO	T-180		Humedad Optima:		14.60%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	CM-22		SL-18		CM-27						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar				
	Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar				
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11043	11565	9932	10582	9365	10234					
Peso del molde (Kgs)	6245	6245	6266	6266	6178	6178					
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4798	5320	3666	4316	3187	4056					
Volumen muestra (m ³)	2160	2160	2163	2163	2158	2158					
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.221	2.463	1.695	1.995	1.477	1.880					
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba		
	VAS	ML-27	0	B-4	1	10	EY4	D345	18		
Peso de muestra humedad + tarro (g)	99.54	88.84	65.34	76.79	68.93	59.77	64.32	70.09	90.12		
Peso de muestra seca + tarro (g)	91.12	79.70	54.34	68.77	61.74	47.88	57.89	62.92	67.89		
Peso del agua (g)	8.42	9.14	11.00	8.02	7.19	11.89	6.43	7.17	22.23		
Peso del tarro (g)	32.02	16.06	12.00	12.26	11.99	12.11	12.15	13.29	16.93		
Peso de la muestra seca (g)	59.10	63.64	42.34	56.51	49.75	35.77	45.74	49.63	50.96		
Contenido de humedad %	14.25%	14.36%	25.98%	14.19%	14.45%	33.24%	14.06%	14.45%	43.62%		
Contenido de humedad promedio, %	14.30%		25.98%	14.32%		33.24%	14.25%		43.62%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.943		1.955	1.483		1.498	1.293		1.309		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº CM-22			Molde Nº SL-18			Molde Nº CM-27		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
Pulg.	%	Pulg.		%	Pulg.		%				
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	6	0.006	0.132
2020-03-24	14h00	3	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	6	0.006	0.132
2020-03-25	14h00	4	3	0.003	0.0659776	5	0.005	0.110	6	0.006	0.132
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº CM-22		Molde Nº SL-18			Molde Nº CM-27				
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		311	104	212	71	154	51				
0.050		579	193	275	92	211	70				
0.075		665	222	342	114	276	92				
0.100	1000	824	275	30.47	561	187	21.70	311	104	13.37	
0.150		1134	378	661	220	385	128				
0.200		1269	423	30.20	865	288	21.22	497	166	13.04	
0.250		1376	459	1022	341	564	188				
0.300		1481	494	1131	377	589	196				
0.400		1542	514	1198	399	642	214				
0.500		1612	537	1214	405	676	225				
0.600		1698	566	1245	415	694	231				



VALOR PROCTOR AL 95%	1830
----------------------	------

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO (TECOFIX)

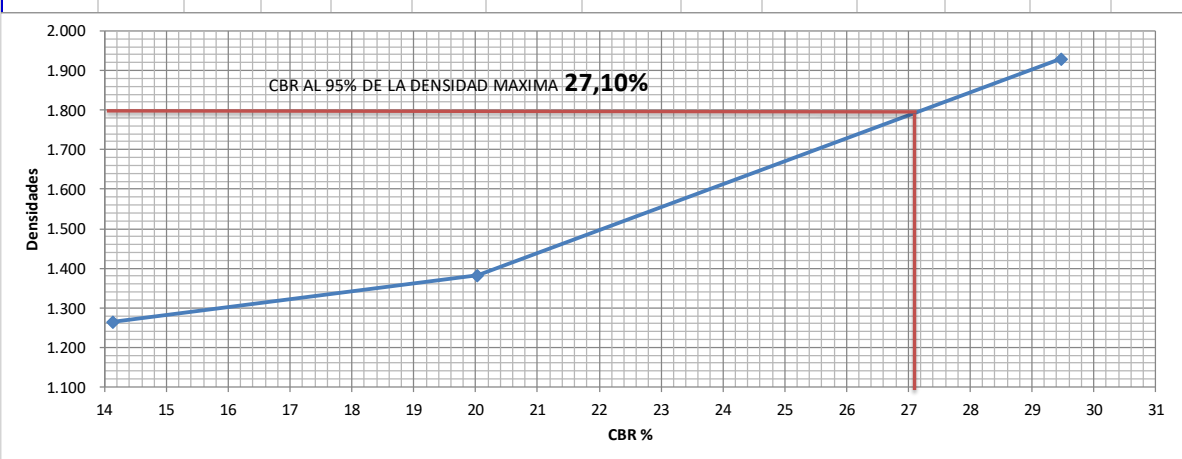
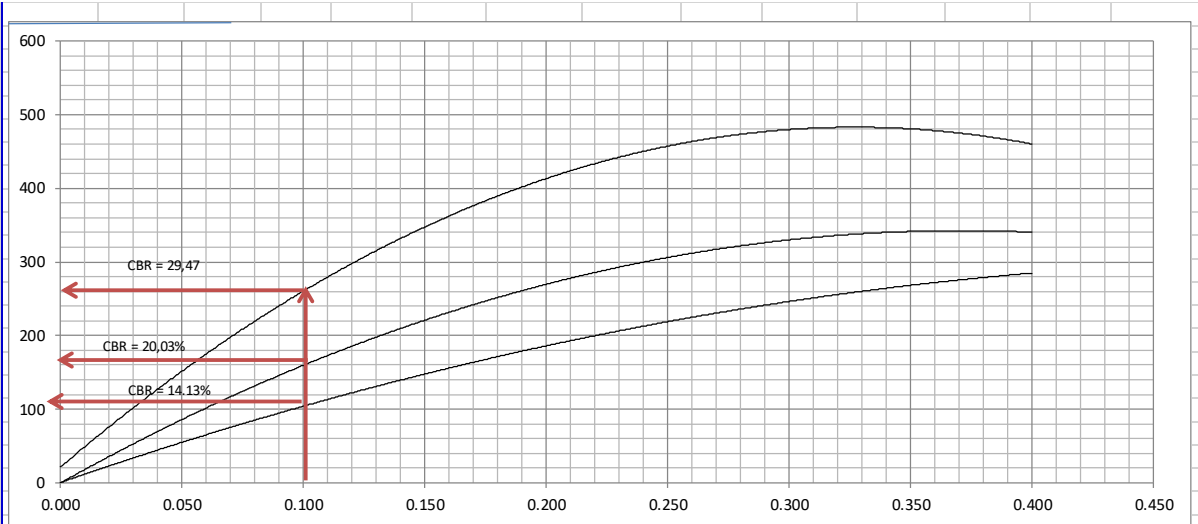
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	04+500		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS		Método:		MODIFICADO							
ASTM	D1883	Densidad Máxima:		1925	Kg/m. ³						
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:		15.75%							
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	W1		B-6		D-2						
Nº de Capas	5		5		5						
Nº de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar	Antes de Remojar	Después de Remojar					
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10776	11044	10542	10988	9842	10397					
Peso del molde (Kgs)	6045	6045	6895	6895	6518	6518					
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4731	4999	3647	4093	3324	3879					
Volumen muestra (m ³)	2116	2116	2317	2317	2366	2366					
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.236	2.362	1.574	1.767	1.405	1.639					
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba		
Peso de muestra humedad + tarro (g)	DC	1	D-11	D-12	M-3	SI-2	SI-3	D-10	3"- 2		
	85.87	88.76	134.70	130.21	231.23	195.10	134.31	118.77	189.90		
Peso de muestra seca + tarro (g)	76.12	78.57	114.88	116.44	219.12	181.98	128.75	106.67	154.00		
Peso del agua (g)	9.75	10.19	19.82	13.77	12.11	13.12	5.56	12.10	35.90		
Peso del tarro (g)	12.05	12.28	19.92	25.00	139.20	132.50	92.10	27.80	44.40		
Peso de la muestra seca (g)	64.07	66.29	94.96	91.44	79.92	49.48	36.65	78.87	109.60		
Contenido de humedad %	15.22%	15.37%	20.87%	15.06%	15.15%	26.52%	15.17%	15.34%	32.76%		
Contenido de humedad promedio, %	15.29%		20.87%	15.11%		26.52%	15.26%		32.76%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.939		1.955	1.367		1.396	1.219		1.235		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº W1		Molde Nº B-6			Molde Nº D-2		
				Esponjamiento		Esponjamiento			Esponjamiento		
				Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	2	0.002	0.044
2020-03-23	14h00	2	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.066	5	0.005	0.110
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº W1		Molde Nº B-6			Molde Nº D-2				
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0				
0.025		348	116	188	63	115	38				
0.050		569	190	243	81	179	60				
0.075		711	237	373	124	231	77				
0.100	1000	854	285	525	175	303	101	13.10			
0.150		1195	398	721	240	385	128				
0.200		1311	437	821	274	492	164	12.93			
0.250		1434	478	882	294	562	187				
0.300		1579	526	923	308	597	199				
0.400		1692	564	955	318	633	211				
0.500		1743	581	961	320	656	219				
0.600		1792	597	979	326	679	226				



VALOR PROCTOR AL 95% 1829

**CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON MEJORAMIENTO
(TECOFIX)**

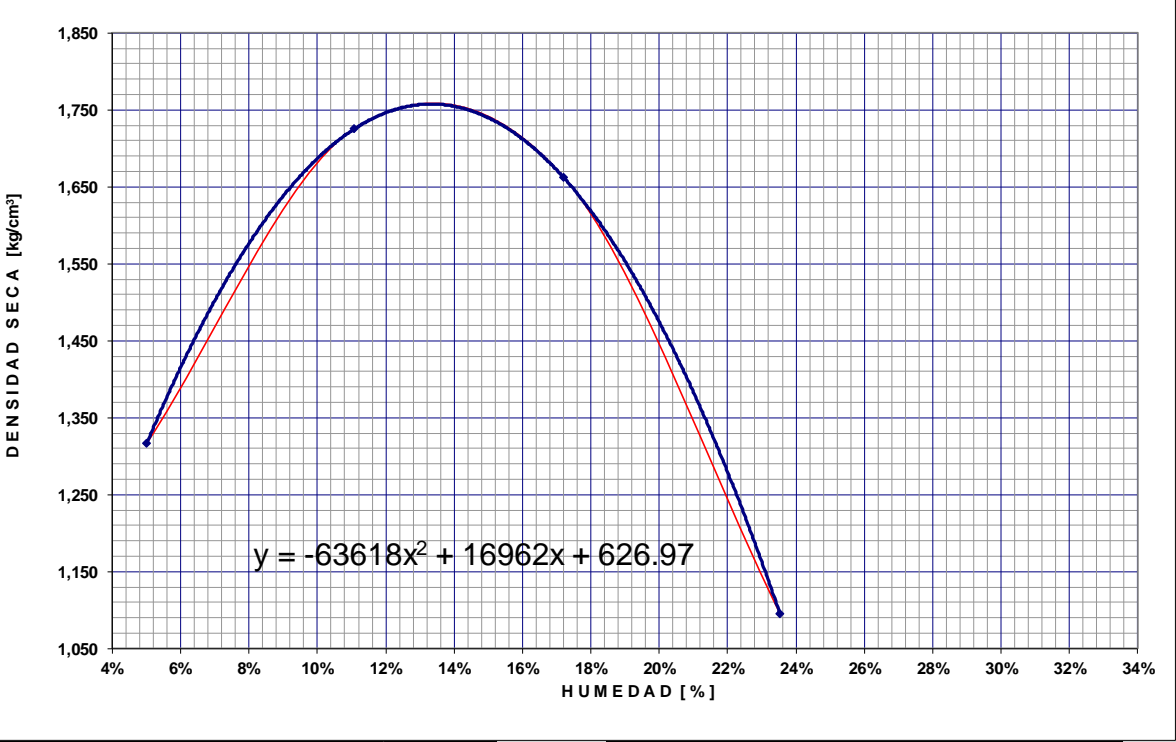
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con Tecofix		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	05+000		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		sábado, 21 de marzo de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS		Método:		Abscisa Pomona							
ASTM	D1883	Densidad Máxima:		MODIFICADO							
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:		1894 Kg/m. ³							
				15.84%							
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº	120			75			81				
Nº de Capas	5			5			5				
Nº de golpes por capa	56			25			11				
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar		
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	10911		11365	9553		10032	9241		9941		
Peso del molde (Kgs)	6240		6240	6190		6190	6242		6242		
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4671		5125	3363		3842	2999		3699		
Volumen muestra (m ³)	2133		2133	2141		2141	2129		2129		
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	2.190		2.403	1.571		1.794	1.409		1.737		
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba		
Tarro Nº	18	AG	Y	0	RT	1	51	10	EY4		
Peso de muestra humedad + tarro (g)	46.48	45.54	56.70	66.89	65.20	66.09	48.51	45.45	41.90		
Peso de muestra seca + tarro (g)	42.83	41.89	48.82	60.09	58.65	53.64	44.00	41.30	33.79		
Peso del agua (g)	3.65	3.65	7.88	6.80	6.55	12.45	4.51	4.15	8.11		
Peso del tarro (g)	16.93	16.69	16.70	12.00	13.39	11.99	12.01	12.11	12.15		
Peso de la muestra seca (g)	25.90	25.20	32.12	48.09	45.26	41.65	31.99	29.19	21.64		
Contenido de humedad %	14.09%	14.48%	24.53%	14.14%	14.47%	29.89%	14.10%	14.22%	37.48%		
Contenido de humedad promedio, %	14.29%		24.53%	14.31%		29.89%	14.16%		37.48%		
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.916		1.929	1.374		1.382	1.234		1.264		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº 120		Molde Nº 75		Molde Nº 81			
				Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento	
				Pulg.	%	Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%	
2020-03-22	14h00	1	1	0.001	0.0219925	1	0.001	0.022	4	0.004	0.088
2020-03-23	14h00	2	1	0.001	0.0219925	2	0.002	0.044	4	0.004	0.088
2020-03-24	14h00	3	2	0.002	0.043985	2	0.002	0.044	5	0.005	0.110
2020-03-25	14h00	4	2	0.002	0.043985	2	0.002	0.044	5	0.005	0.110
Datos del CBR											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº 120		Molde Nº 75		Molde Nº 81					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.				
0.000		0	0	0	0	0	0	0			
0.025		331	110	122	41	97	32				
0.050		489	163	244	81	132	44				
0.075		552	184	397	132	254	85				
0.100	1000	794	265	511	170	334	111	14.13			
0.150		1142	381	692	231	451	150				
0.200		1223	408	808	269	542	181	14.04			
0.250		1331	444	876	292	634	211				
0.300		1397	466	969	323	764	255				
0.400		1411	470	1043	348	851	284				
0.500		1475	492	1092	364	898	299				
0.600		1509	503	1154	385	923	308				



VALOR PROCTOR AL 95%	1799
----------------------	------

8.8 Anexo 8. ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA.

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA									
PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba				FECHA:	20-mar.-20			
UBICACIÓN:	Km 00+000				DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando			
MUESTRA:	1				ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos			
ANEXO:					APOYO LAB:	LDMS laboratorios			
ENSAYO PROCTOR	Standard			AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante (con geo malla bi-axial)				
	Modificado	xxx		AASHO: T-180 - 74					
RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD									
No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo		Altura caída		PESO INICIAL DE LA MUESTRA			
5	56	10lb		18"		6000 g			
MUESTRA >>>		1		2		3		4	
Molde No.		A		A		A		A	
Agua aumentada	cc	0		360		720		1,080	
	%	0		6		12		18	
Peso suelo húmedo + molde	A	9,408		10,545		10,612		9,343	
Peso del molde	B	6,457		6,457		6,457		6,457	
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,951		4,088		4,155		2,886	
Volumen del molde	D	2,133		2,133		2,133		2,133	
Densidad húmeda	E=C/D	1,383		1,917		1,948		1,353	
Tarro No.		MA	A9	DI	345	C27	ID	201	I
Tarro + suelo húmedo	F	40.67	46.43	58.28	56.68	54.14	56.38	53.76	62.07
Tarro + suelo seco	G	39.32	44.77	53.73	52.15	47.89	49.93	45.92	52.45
Peso de agua	H=F-G	1.35	1.66	4.55	4.53	6.25	6.45	7.84	9.62
Peso del tarro	I	12.11	12.00	12.08	11.84	11.98	12.01	12.08	12.20
Peso del suelo seco	J=G-I	27.21	32.77	41.65	40.31	35.91	37.92	33.84	40.25
Contenido de agua	K=H/J	4.96%	5.07%	10.92%	11.24%	17.40%	17.01%	23.17%	23.90%
Contenido de agua promedio	L	5.01%		11.08%		17.21%		23.53%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,317	1,725	1,662	1,662	1,662	1,095	1,095



$y = -63618x^2 + 16962x + 626.97$

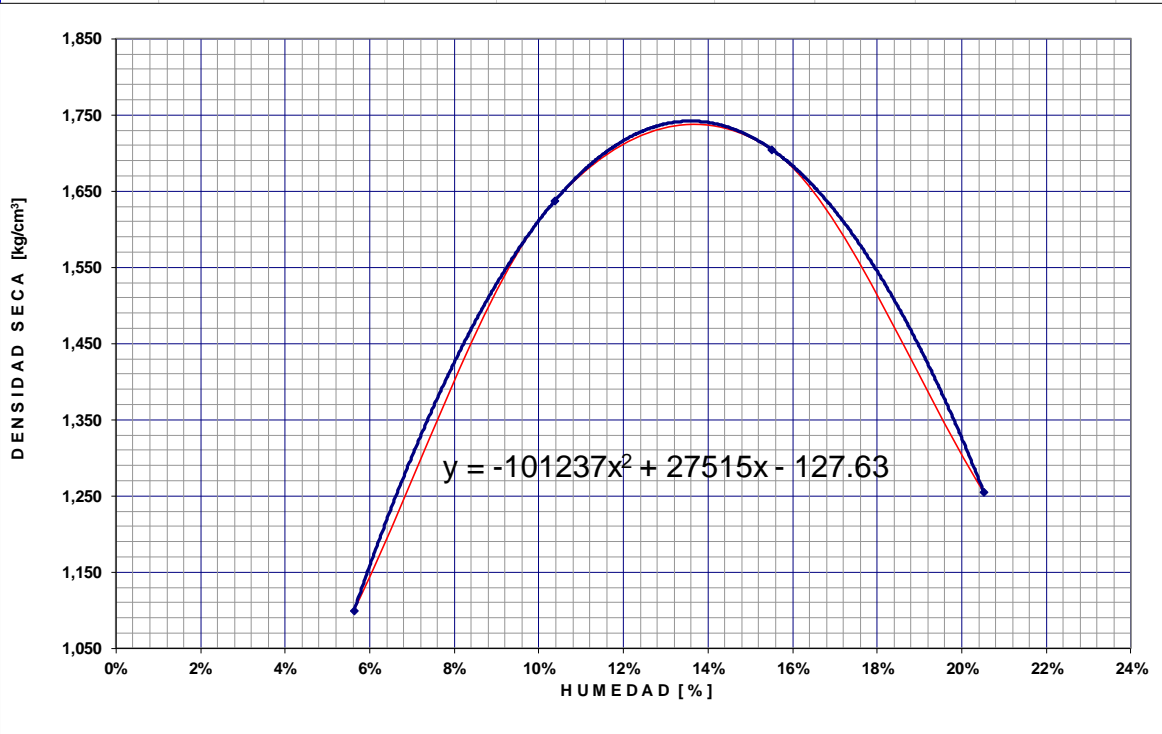
Densidad Máxima:	1,758 kg/cm ³	Humedad óptima:	13.33%
------------------	--------------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 00+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	2	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	300	600	900				
	%	0	5	10	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,934	10,311	10,657	9,684				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,477	3,854	4,200	3,227				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,161	1,807	1,969	1,513				
Tarro No.		ZV	5A	R88	G	RT	61	199	GX
Tarro + suelo húmedo	F	56.12	47.63	43.56	47.62	57.98	67.42	67.14	72.13
Tarro + suelo seco	G	53.89	45.63	40.53	44.32	51.81	60.00	57.68	62.00
Peso de agua	H=F-G	2.23	2.00	3.03	3.30	6.17	7.42	9.46	10.13
Peso del tarro	I	12.11	11.78	11.78	11.97	12.14	12.02	12.10	12.08
Peso del suelo seco	J=G-I	41.78	33.85	28.75	32.35	39.67	47.98	45.58	49.92
Contenido de agua	K=H/J	5.34%	5.91%	10.54%	10.20%	15.55%	15.46%	20.75%	20.29%
Contenido de agua promedio	L	5.62%		10.37%		15.51%		20.52%	
Densidad seca	M	1,099		1,637		1,705		1,255	



Densidad Máxima: 1,742 kg/cm³

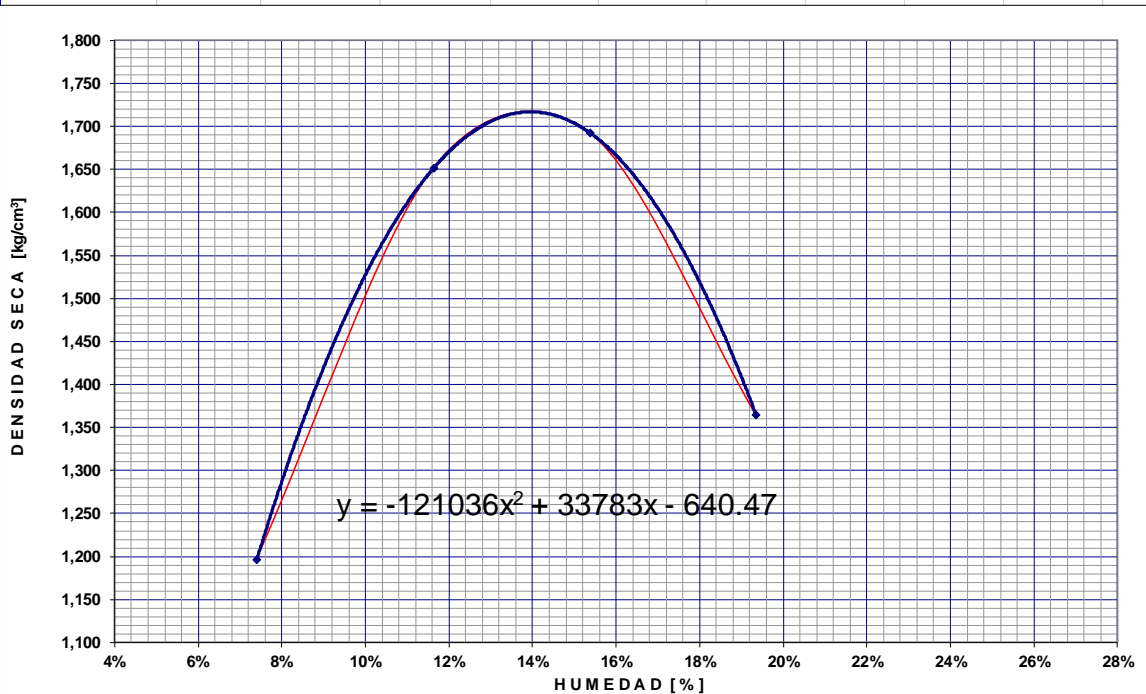
Humedad óptima: 13.59%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 01+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	3	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,198	10,389	10,622	9,932				
Peso del molde	B	6,457	6,457	6,457	6,457				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,741	3,932	4,165	3,475				
Volumen del molde	D	2,133	2,133	2,133	2,133				
Densidad húmeda	E=C/D	1,285	1,843	1,953	1,629				
Tarro No.		720	706	XR	EY4	RT	0	M3	PV
Tarro + suelo húmedo	F	45.79	52.16	51.69	52.68	49.49	46.11	61.44	57.22
Tarro + suelo seco	G	43.49	49.38	47.59	48.43	44.59	41.49	53.34	49.96
Peso de agua	H=F-G	2.30	2.78	4.10	4.25	4.90	4.62	8.10	7.26
Peso del tarro	I	12.15	12.11	12.08	12.15	12.14	11.98	12.02	11.93
Peso del suelo seco	J=G-I	31.34	37.27	35.51	36.28	32.45	29.51	41.32	38.03
Contenido de agua	K=H/J	7.34%	7.46%	11.55%	11.71%	15.10%	15.66%	19.60%	19.09%
Contenido de agua promedio	L	7.40%		11.63%		15.38%		19.35%	
Densidad seca	M	1,197		1,651		1,692		1,365	



Densidad Máxima: 1,717 kg/cm³

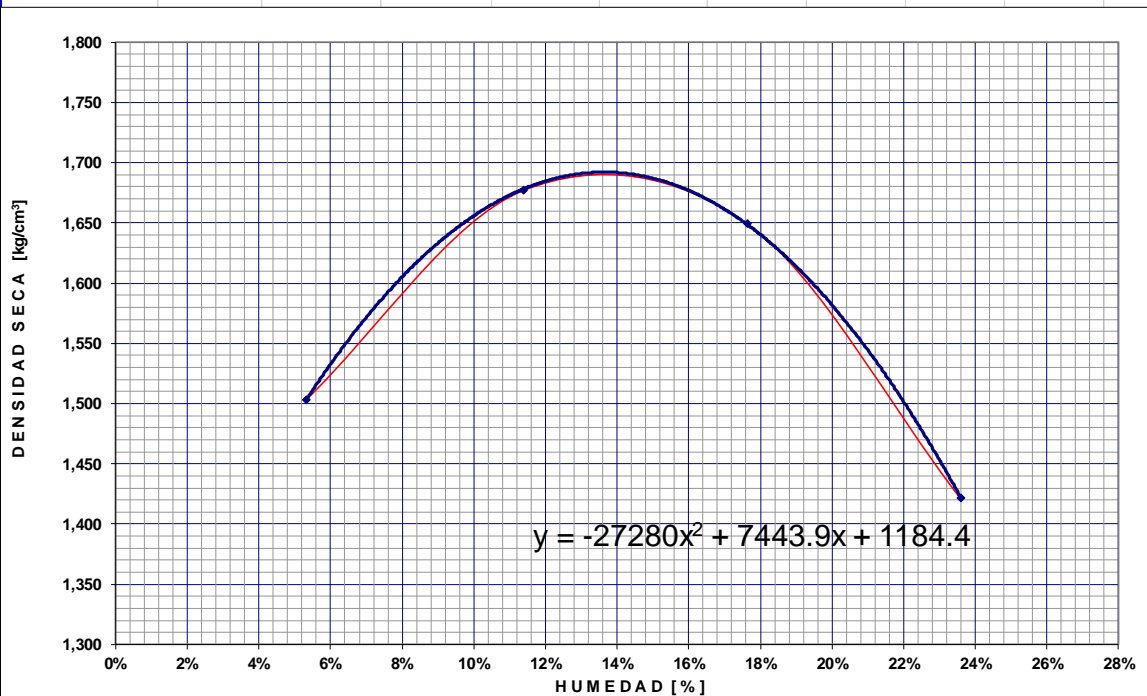
Humedad óptima: 13.96%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 01+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	4	ENSAYADO:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	360	720	1,080				
	%	0	6	12	18				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,211	9,793	9,941	9,566				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,231	3,813	3,961	3,586				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,583	1,868	1,941	1,757				
Tarro No.		RX	T41	176	DC	D38	A9	307	Y
Tarro + suelo húmedo	F	41.08	43.00	37.91	44.58	48.93	45.37	64.59	54.73
Tarro + suelo seco	G	39.51	41.47	35.17	41.37	43.33	40.43	54.65	46.54
Peso de agua	H=F-G	1.57	1.53	2.74	3.21	5.60	4.94	9.94	8.19
Peso del tarro	I	11.12	11.44	12.01	12.03	12.03	12.00	12.16	12.13
Peso del suelo seco	J=G-I	28.39	30.03	23.16	29.34	31.30	28.43	42.49	34.41
Contenido de agua	K=H/J	5.53%	5.09%	11.83%	10.94%	17.89%	17.38%	23.39%	23.80%
Contenido de agua promedio	L	5.31%		11.39%		17.63%		23.60%	
Densidad seca	M	1,503		1,677		1,650		1,422	



Densidad Máxima: 1,692 kg/cm³

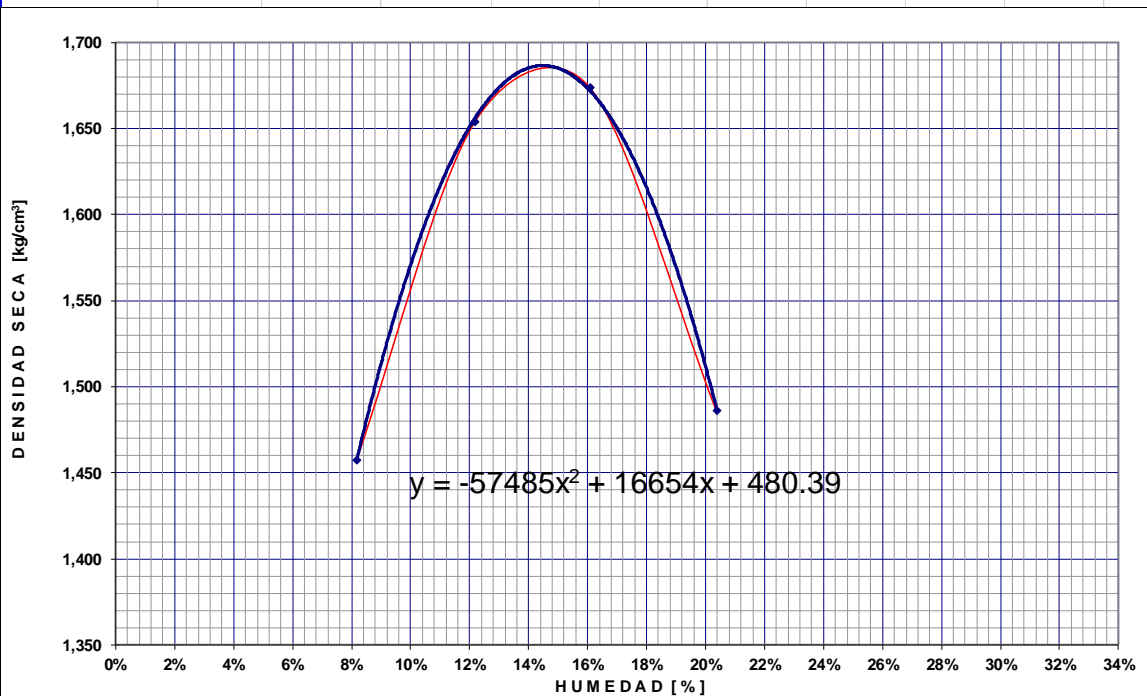
Humedad óptima: 13.64%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 02+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	5	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,197	9,767	9,946	9,631				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,217	3,787	3,966	3,651				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,576	1,855	1,943	1,789				
Tarro No.		SA	3	18	RX	176	T41	10	HA
Tarro + suelo húmedo	F	61.82	52.29	57.36	61.01	60.93	61.43	61.61	58.64
Tarro + suelo seco	G	57.98	49.25	52.49	55.53	54.21	54.45	53.24	50.75
Peso de agua	H=F-G	3.84	3.04	4.87	5.48	6.72	6.98	8.37	7.89
Peso del tarro	I	11.78	11.29	11.98	11.12	12.01	11.44	12.11	12.11
Peso del suelo seco	J=G-I	46.20	37.96	40.51	44.41	42.20	43.01	41.13	38.64
Contenido de agua	K=H/J	8.31%	8.01%	12.02%	12.34%	15.92%	16.23%	20.35%	20.42%
Contenido de agua promedio	L	8.16%		12.18%		16.08%		20.38%	
Densidad seca	g/cm ³	M	1,457	1,654	1,674	1,486			



Densidad Máxima: 1,687 kg/cm³

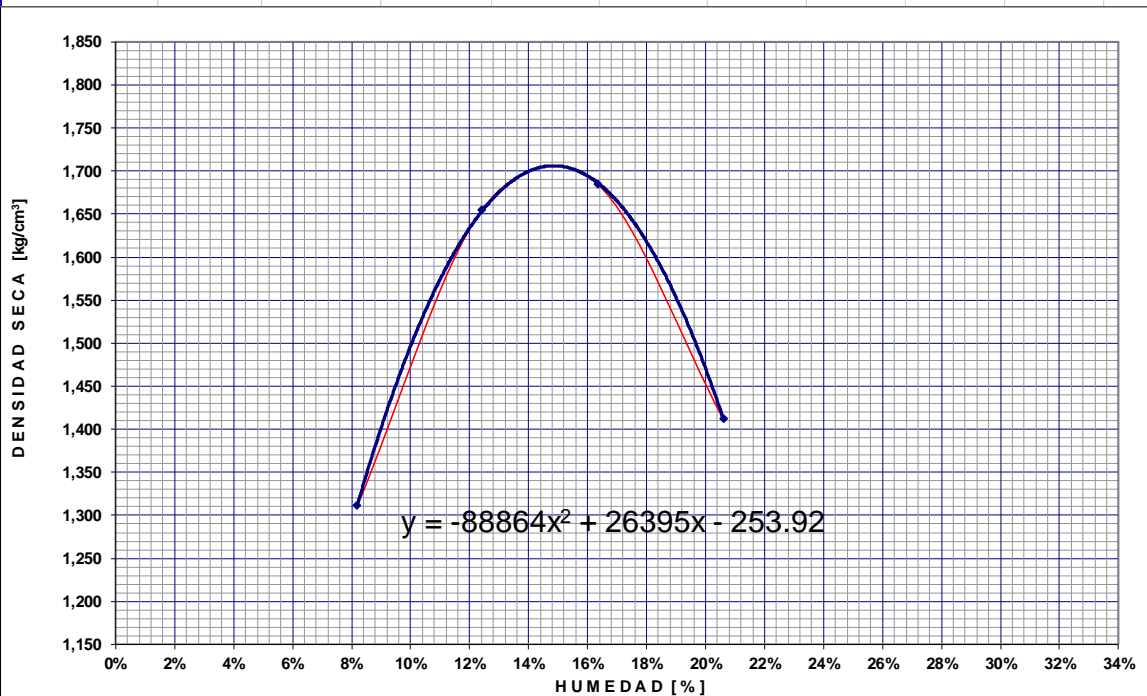
Humedad óptima: 14.49%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 02+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	6	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante (con geo malla bi-axial)
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	540	780				
	%	0	4	9	13				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,876	9,776	9,981	9,456				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,896	3,796	4,001	3,476				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,419	1,860	1,960	1,703				
Tarro No.		74	2,500	SI	T41	SY	10	KG	RV
Tarro + suelo húmedo	F	42.06	46.14	45.24	45.50	45.33	44.02	49.60	50.55
Tarro + suelo seco	G	39.83	43.51	41.65	41.67	40.65	39.56	43.09	44.00
Peso de agua	H=F-G	2.23	2.63	3.59	3.83	4.68	4.46	6.51	6.55
Peso del tarro	I	11.98	12.11	12.10	11.44	12.16	12.11	11.76	11.95
Peso del suelo seco	J=G-I	27.85	31.40	29.55	30.23	28.49	27.45	31.33	32.05
Contenido de agua	K=H/J	8.01%	8.38%	12.15%	12.67%	16.43%	16.25%	20.78%	20.44%
Contenido de agua promedio	L	8.19%		12.41%		16.34%		20.61%	
Densidad seca	M	1,311		1,655		1,685		1,412	



Densidad Máxima: 1,706 kg/cm³

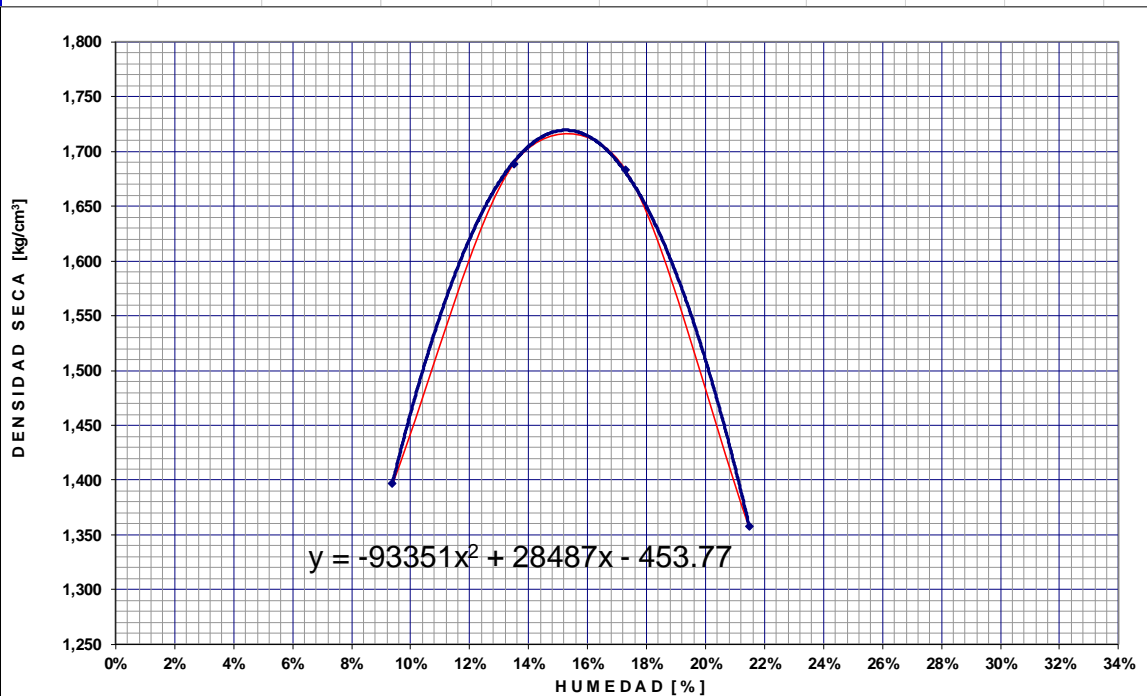
Humedad óptima: 14.85%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 03+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	7	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL: Sub-rasante (con geo malla bi-axial)
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	540	840				
	%	0	4	9	14				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,098	9,892	10,009	9,346				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,118	3,912	4,029	3,366				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,528	1,917	1,974	1,649				
Tarro No.		720	706	XR	EY4	RT	0	M3	PV
Tarro + suelo húmedo	F	45.79	52.16	51.69	52.68	49.49	46.11	61.44	57.22
Tarro + suelo seco	G	42.88	48.76	46.93	47.91	43.98	41.09	52.77	49.15
Peso de agua	H=F-G	2.91	3.40	4.76	4.77	5.51	5.02	8.67	8.07
Peso del tarro	I	12.15	12.11	12.08	12.15	12.14	11.98	12.02	11.93
Peso del suelo seco	J=G-I	30.73	36.65	34.85	35.76	31.84	29.11	40.75	37.22
Contenido de agua	K=H/J	9.47%	9.28%	13.66%	13.34%	17.31%	17.24%	21.28%	21.68%
Contenido de agua promedio	L	9.37%		13.50%		17.28%		21.48%	
Densidad seca	M	1,397		1,689		1,683		1,358	



Densidad Máxima: 1,720 kg/cm³

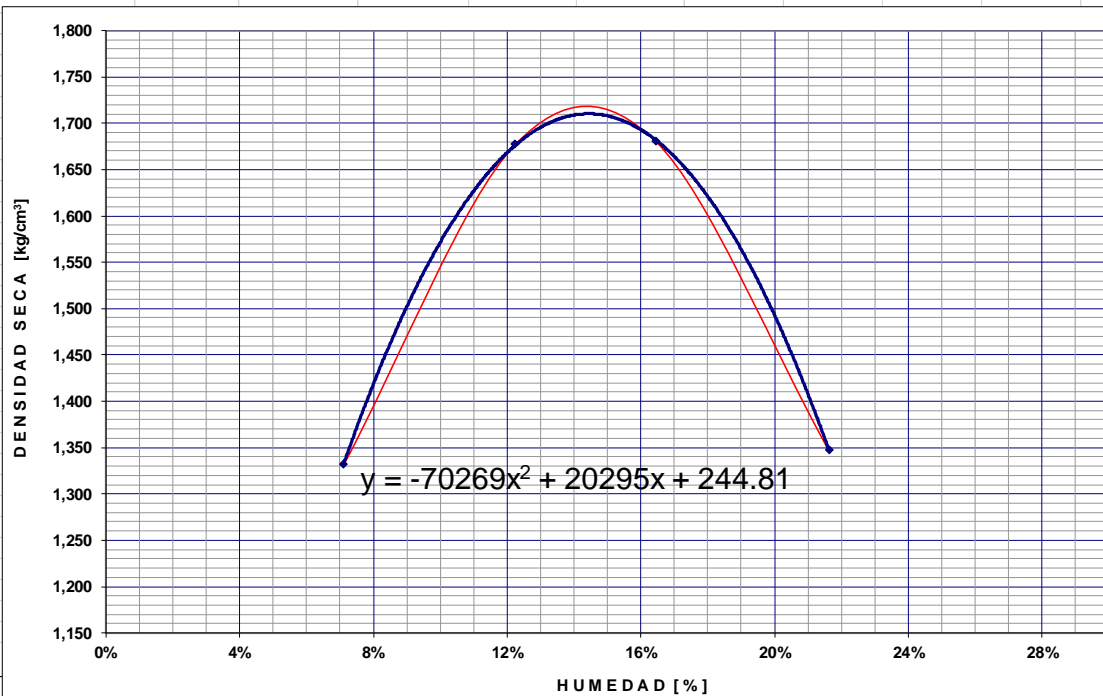
Humedad óptima: 15.26%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 03+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	8	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	300	840	1,140				
	%	0	5	14	19				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,892	9,823	9,974	9,325				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,912	3,843	3,994	3,345				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,427	1,883	1,957	1,639				
Tarro No.		307	D345	18	AG	Y	0	RT	1
Tarro + suelo húmedo	F	59.85	45.26	46.48	45.54	56.70	66.89	65.20	66.09
Tarro + suelo seco	G	56.71	43.12	43.27	42.38	51.02	59.17	55.91	56.55
Peso de agua	H=F-G	3.14	2.14	3.21	3.16	5.68	7.72	9.29	9.54
Peso del tarro	I	12.13	13.29	16.93	16.69	16.70	12.00	13.39	11.99
Peso del suelo seco	J=G-I	44.58	29.83	26.34	25.69	34.32	47.17	42.52	44.56
Contenido de agua	K=H/J	7.04%	7.17%	12.19%	12.30%	16.55%	16.37%	21.85%	21.41%
Contenido de agua promedio	L	7.11%		12.24%		16.46%		21.63%	
Densidad seca	M	1,332		1,678		1,680		1,347	



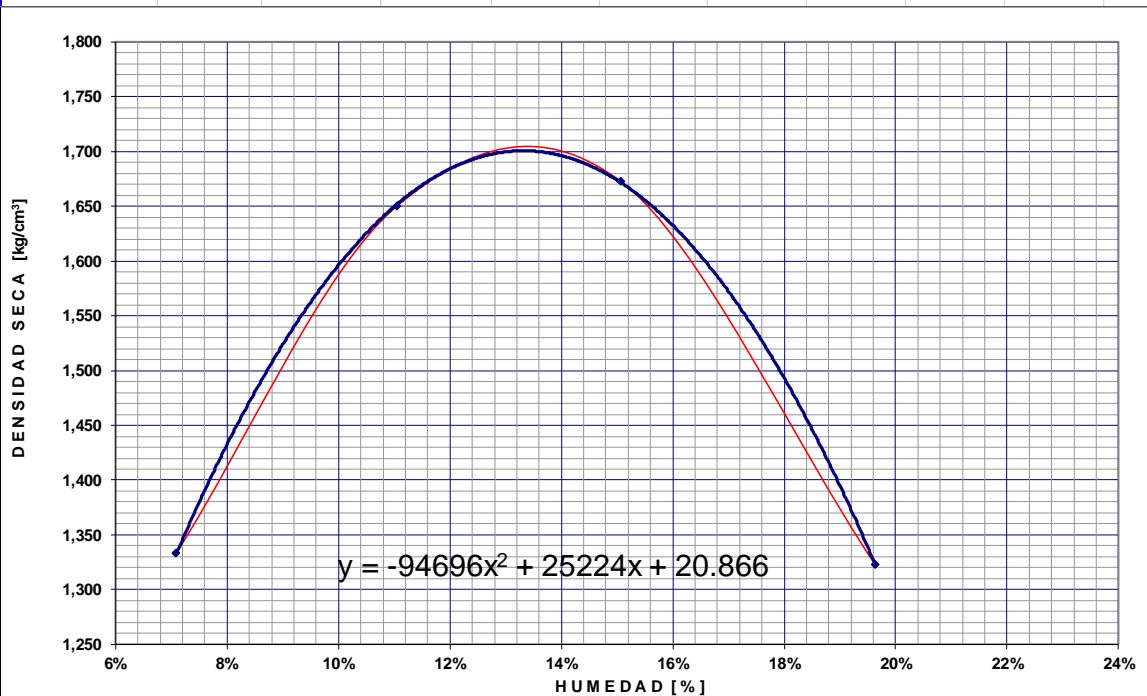
Densidad Máxima:	1,710	kg/cm ³	Humedad óptima:	14.44%
------------------	-------	--------------------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 04+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	9	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	720				
	%	0	4	8	12				
Peso suelo húmedo + molde	A	8,894	9,721	9,909	9,211				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	2,914	3,741	3,929	3,231				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,428	1,833	1,925	1,583				
Tarro No.		T41	5	ML-27	SI	AB	176	RX	B-4
Tarro + suelo húmedo	F	55.51	51.22	47.86	53.88	57.51	54.91	51.17	61.58
Tarro + suelo seco	G	52.57	48.64	44.66	49.77	51.56	49.31	44.63	53.45
Peso de agua	H=F-G	2.94	2.58	3.20	4.11	5.95	5.60	6.54	8.13
Peso del tarro	I	11.44	11.91	16.06	12.11	12.20	12.01	11.12	12.26
Peso del suelo seco	J=G-I	41.13	36.73	28.60	37.66	39.36	37.30	33.51	41.19
Contenido de agua	K=H/J	7.15%	7.02%	11.19%	10.91%	15.12%	15.01%	19.52%	19.74%
Contenido de agua promedio	L	7.09%		11.05%		15.07%		19.63%	
Densidad seca	M	1,333		1,651		1,673		1,323	



Densidad Máxima: 1,701 kg/cm³

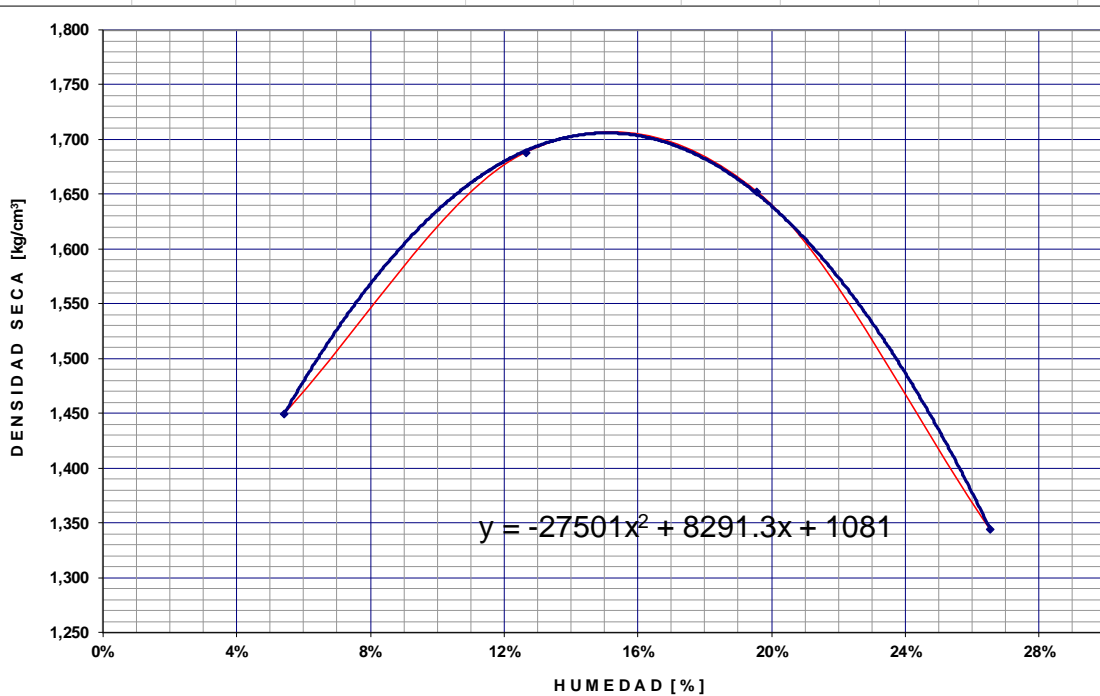
Humedad óptima: 13.32%

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 04+500	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	10	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	420	840	1,260				
	%	0	7	14	21				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,098	9,861	10,012	9,452				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,118	3,881	4,032	3,472				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,528	1,902	1,976	1,701				
Tarro No.		ML-19	B-10	ML-35	ML-38	D-36	AB-15	O-23	HA
Tarro + suelo húmedo	F	91.78	67.54	63.23	67.54	56.99	72.44	55.44	63.27
Tarro + suelo seco	G	88.00	64.76	57.44	61.02	49.89	63.76	46.34	52.61
Peso de agua	H=F-G	3.78	2.78	5.79	6.52	7.10	8.68	9.10	10.66
Peso del tarro	I	20.10	11.74	10.50	10.70	13.29	19.75	12.31	12.11
Peso del suelo seco	J=G-I	67.90	53.02	46.94	50.32	36.60	44.01	34.03	40.50
Contenido de agua	K=H/J	5.57%	5.24%	12.33%	12.96%	19.40%	19.72%	26.74%	26.32%
Contenido de agua promedio	L	5.41%		12.65%		19.56%		26.53%	
Densidad seca	M	1,449		1,688		1,652		1,344	



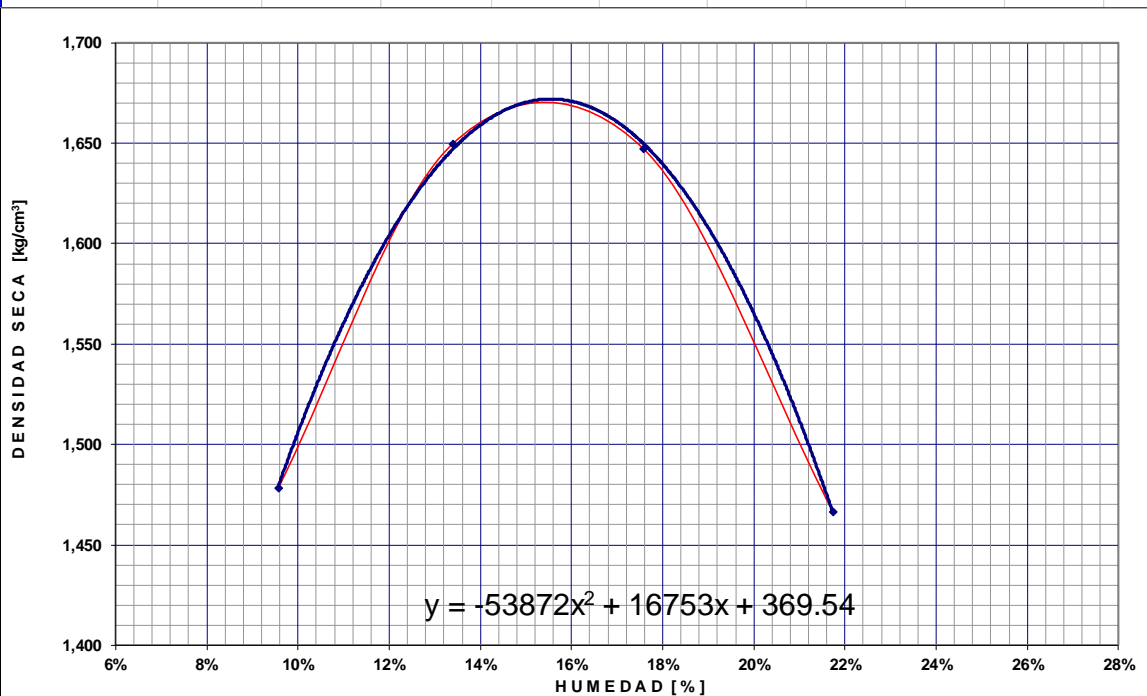
Densidad Máxima:	1,706	kg/cm³	Humedad óptima:	15.07%
------------------	-------	--------	-----------------	--------

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO CON GEOMALLA

PROYECTO:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	FECHA:	20-mar.-20
UBICACIÓN:	Km 05+000	DIRECTOR TESIS:	Ing. Wilson Cando
MUESTRA:	11	ENSAYADO:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
ANEXO:		APOYO LAB:	LDMS laboratorios
ENSAYO PROCTOR	Standard	AASHO: T-99 -74	TIPO MATERIAL:
	Modificado	AASHO: T-180 - 74	

RELACIÓN DENSIDAD SECA - HUMEDAD

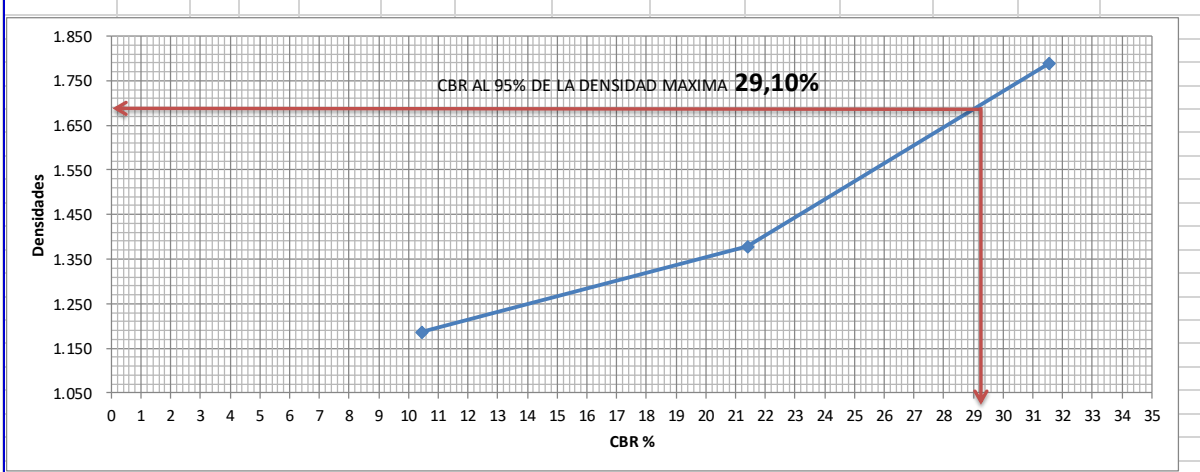
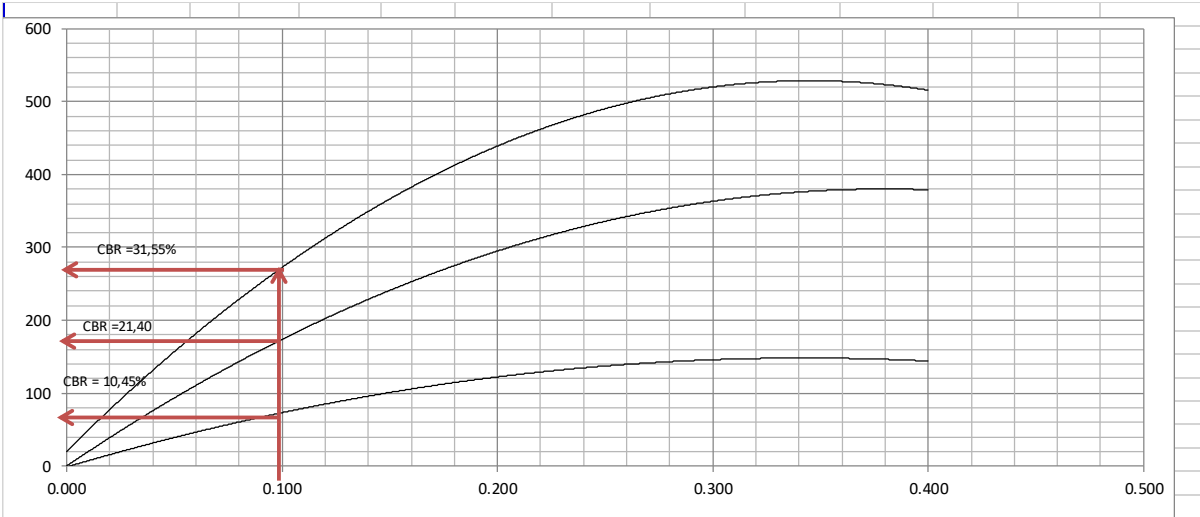
No. de Capas	Golpes por capa	Peso Martillo	Altura caída	PESO INICIAL DE LA MUESTRA					
5	56	10lb	18"	6000 g					
MUESTRA >>>		1	2	3	4				
Molde No.		A	A	A	A				
Agua aumentada	cc	0	240	480	900				
	%	0	4	8	15				
Peso suelo húmedo + molde	A	9,286	9,798	9,933	9,624				
Peso del molde	B	5,980	5,980	5,980	5,980				
Peso suelo húmedo	C=A-B	3,306	3,818	3,953	3,644				
Volumen del molde	D	2,041	2,041	2,041	2,041				
Densidad húmeda	E=C/D	1,620	1,871	1,937	1,785				
Tarro No.		15	D-16	B-4	ML-1	D-40	B-1	BA-39	RV
Tarro + suelo húmedo	F	53.65	62.16	78.44	77.56	80.81	80.74	90.09	89.19
Tarro + suelo seco	G	50.00	57.94	70.43	69.98	70.66	70.56	76.09	75.49
Peso de agua	H=F-G	3.65	4.22	8.01	7.58	10.15	10.18	14.00	13.70
Peso del tarro	I	12.31	13.29	12.27	11.75	13.37	12.25	12.20	11.95
Peso del suelo seco	J=G-I	37.69	44.65	58.16	58.23	57.29	58.31	63.89	63.54
Contenido de agua	K=H/J	9.68%	9.45%	13.77%	13.02%	17.72%	17.46%	21.91%	21.56%
Contenido de agua promedio	L	9.57%		13.39%		17.59%		21.74%	
Densidad seca	M	1,478		1,650		1,647		1,467	



Densidad Máxima:	1,672	kg/cm ³	Humedad óptima:	15.55%
------------------	-------	--------------------	-----------------	--------

8.9 Anexo 9. ENSAYOS CBR EN LABORATORIO CON GEOMALLA.

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA														
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba				Director de Tesis			Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial				Ensayado Por:			Gerardo Benalcázar y Andres Burgos						
Abscisa:	00+000				Apoyo:			LDMS Laboratorios						
Inalterada:					Fecha de la Muestra:			viernes, 10 de abril de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:														
NORMAS UTILIZADAS				Método:				MODIFICADO						
ASTM		D1883		Densidad Máxima:		1758		Kg/m. ³						
AASHTO		T-180		Humedad Óptima:		13.33%								
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo														
Molde Nº			M 11			CM 24			B 16					
Nº de Capas			5			5			5					
Nº de golpes por capa			56			25			11					
Estado de la muestra			Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar			
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)			13023		13543	10567		11123	9978		10498			
Peso del molde (Kgs)			8299		8299	7111		7111	6895		6895			
Peso de muestra húmeda (Kgs)			4724		5244	3456		4012	3083		3603			
Volumen muestra (m³)			2353		2353	2288		2288	2317		2317			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³			2.008		2.229	1.510		1.753	1.331		1.555			
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº			Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba			
Peso de muestra humedad + tarro (g)			D-16	D-23	M6	S	BA-11	D-23	M6	45	S			
			55.31	48.76	80.33	77.51	60.64	77.81	59.54	94.43	85.59			
Peso de muestra seca + tarro (g)			50.34	44.54	66.89	70.77	54.89	64.00	53.97	85.62	70.09			
Peso del agua (g)			4.97	4.22	13.44	6.74	5.75	13.81	5.57	8.81	15.50			
Peso del tarro (g)			13.29	13.30	12.18	20.30	12.04	13.30	12.18	19.80	20.30			
Peso de la muestra seca (g)			37.05	31.24	54.71	50.47	42.85	50.70	41.79	65.82	49.79			
Contenido de humedad %			13.41%	13.51%	24.57%	13.35%	13.42%	27.24%	13.33%	13.38%	31.13%			
Contenido de humedad promedio, %			13.46%		24.57%	13.39%		27.24%	13.36%		31.13%			
Peso Unit. Seco Kgs/m³			1.769		1.789	1.332		1.378	1.174		1.186			
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)														
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº M 11				Molde Nº CM 24				Molde Nº B 16			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento				
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%			
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963			
2020-04-12	14h00	2	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933			
2020-04-13	14h00	3	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918			
2020-04-14	14h00	4	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918			
2020-04-15	14h00	5	3	0.003	0.065978	7	0.007	0.153948	13	0.013	0.285903			
Penetración														
Penetración Pulgada	Carga Standar d Lb pulg. ²	Molde Nº M 11				Molde Nº CM 24				Molde Nº B 16				
		Carga del Ensayo		CBR Corr.		Carga del Ensayo		CBR Corr.		Carga del Ensayo		CBR Corr.		
0.000		0	0			0	0			0	0			
0.025		234	74			98	31			56	18			
0.050		571	182			265	84			112	36			
0.075		698	222			383	122			193	61			
0.100	1000	897	286	31.55	578	184	21.40	234	74	10.45				
0.150		1233	392			794	253			312	99			
0.200		1389	442	31.48	912	290	21.35	389	124	10.25				
0.250		1462	465			1078	343			434	138			
0.300		1533	488			1122	357			449	143			
0.400		1689	538			1191	379			456	145			
0.500		1724	549			1256	400			478	152			
0.600		1797	572			1263	402			491	156			



VALOR PROCTOR AL 95% 1670

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

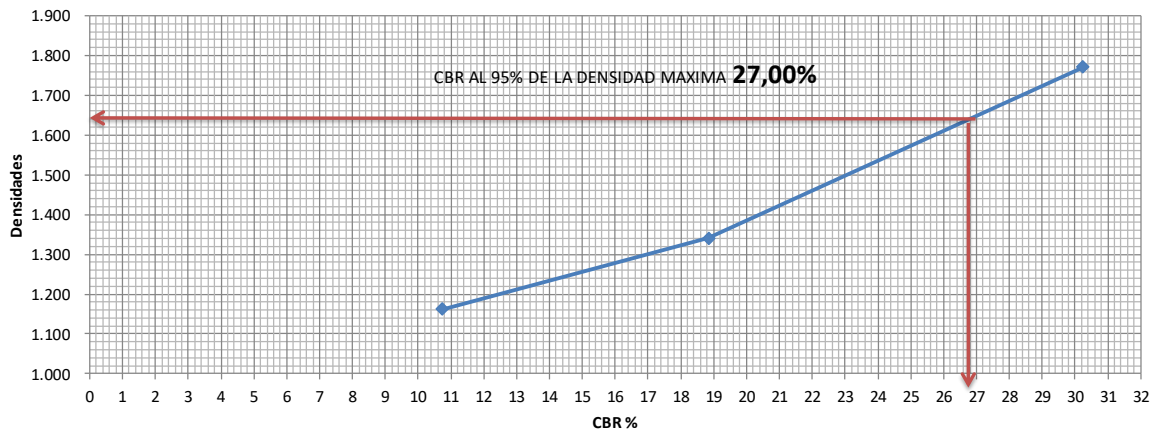
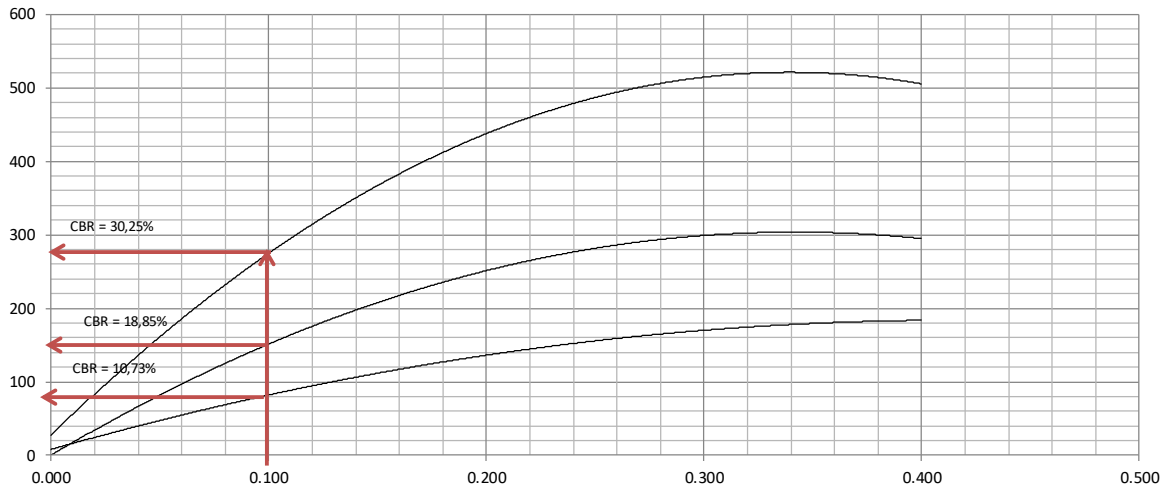
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial	Ensayado Por:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
Abscisa:	00+500	Apoyo:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	viernes, 10 de abril de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1742 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	13.59%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	MK-1			ML-24			ML-3		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11543		11989	10566		11054	9989		10490
Peso del molde (Kgs)	6987		6987	7120		7120	6998		6998
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4556		5002	3446		3934	2991		3492
Volumen muestra (m ³)	2286		2286	2288		2288	2286		2286
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.993		2.188	1.506		1.719	1.308		1.528
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba
Tarro Nº	B-17	B-14	ML-30	ML-27	BA-14	B-17	B-18	ML-30	ML-27
Peso de muestra humedad + tarro (g)	62.09	63.54	66.44	90.02	88.76	75.43	77.89	80.03	88.18
Peso de muestra seca + tarro (g)	56.76	57.78	57.67	81.39	79.70	62.45	70.73	73.00	70.95
Peso del agua (g)	5.33	5.76	8.77	8.63	9.06	12.98	7.16	7.03	17.23
Peso del tarro (g)	16.48	14.90	20.40	16.06	12.18	16.48	16.66	20.40	16.06
Peso de la muestra seca (g)	40.28	42.88	37.27	65.33	67.52	45.97	54.07	52.60	54.89
Contenido de humedad %	13.23%	13.43%	23.53%	13.21%	13.42%	28.24%	13.24%	13.37%	31.39%
Contenido de humedad promedio, %	13.33%		23.53%	13.31%		28.24%	13.30%		31.39%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.759		1.771	1.329		1.341	1.155		1.163

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº MK-1			Molde Nº ML-24			Molde Nº ML3		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-04-11	14h00	1	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	8	0.008	0.175940
2020-04-12	14h00	2	3	0.003	0.065978	7	0.007	0.153948	11	0.011	0.241918
2020-04-13	14h00	3	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918
2020-04-14	14h00	4	5	0.005	0.109963	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918
2020-04-15	14h00	5	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933	13	0.013	0.285903

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº MK-1		Molde Nº ML-24		Molde Nº ML3	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0
0.025		365	116	215	68	112	36
0.050		542	173	324	103	176	56
0.075		681	217	411	131	193	61
0.100	1000	856	272	30.25	498	159	18.85
0.150		1265	403	633	201	371	118
0.200		1323	421	30.07	782	249	18.59
0.250		1494	476	855	272	487	155
0.300		1575	501	898	286	544	173
0.400		1623	517	963	307	576	183
0.500		1681	535	1021	325	591	188
0.600		1724	549	1098	350	612	195



VALOR PROCTOR AL 95% 1655

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial	Ensayado Por:	Gerardo Benalcazar y Andres Burgos
Abscisa:	01+000	Apoyo:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	viernes, 10 de abril de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:

NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO	
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1717	Kg/m. ³
AASTHO	T-180	Humedad Optima:	13.96%	

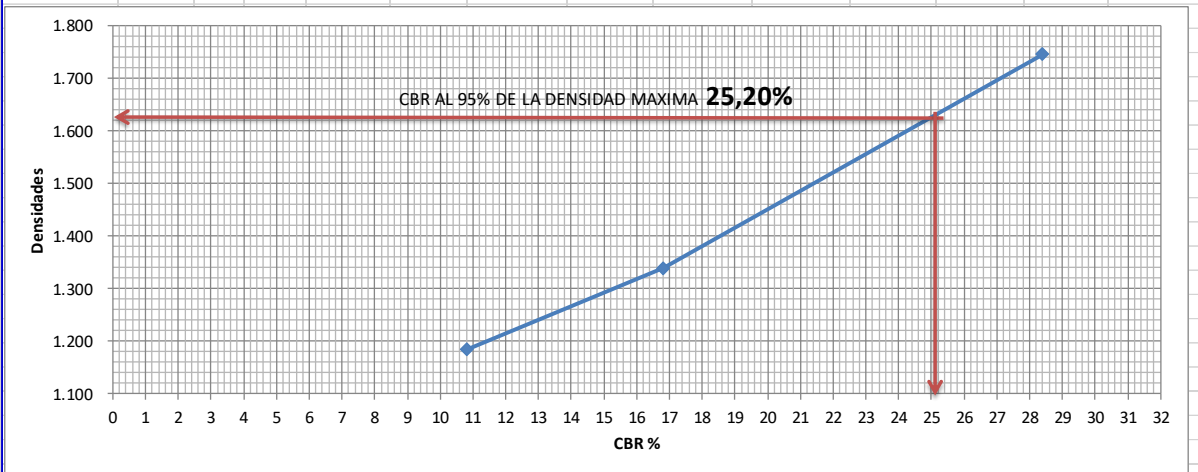
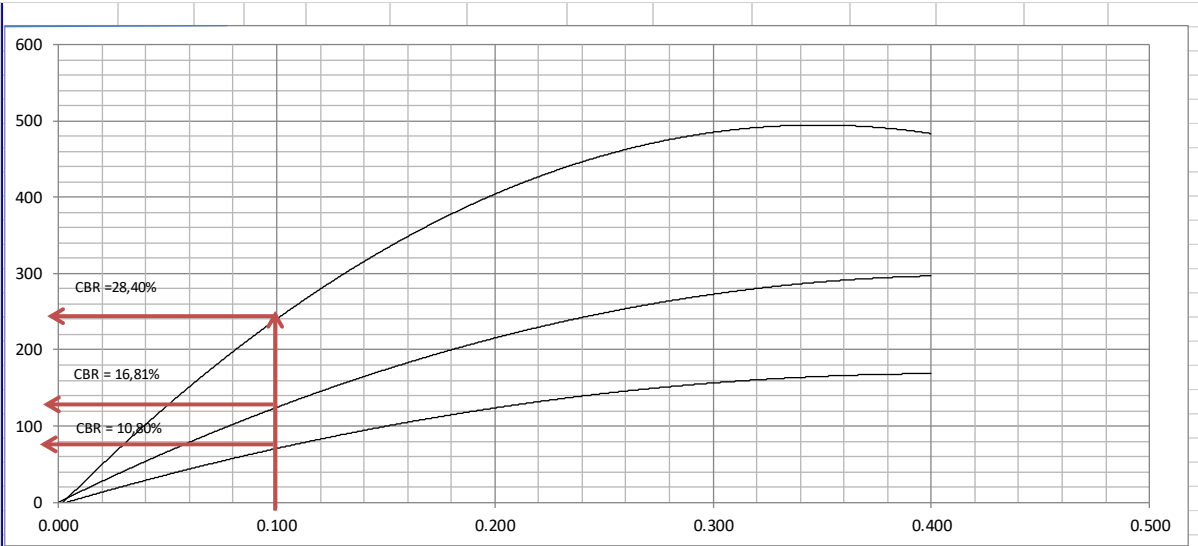
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo

Molde Nº	M 12			SL-12			D 61		
	Nº de Capas			Nº de Capas			Nº de Capas		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de		Antes de Remojar	Después de		Antes de Remojar	Después de	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	12343	12768		10523	10897		10463	10856	
Peso del molde (Kgs)	7676	7676		7110	7110		7400	7400	
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4667	5092		3413	3787		3063	3456	
Volumen muestra (m³)	2384	2384		2270	2270		2291	2291	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³	1.958	2.136		1.504	1.668		1.337	1.509	
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Peso de muestra humedad + tarro (g)	ML-16	O-21	OR-7	WE	QY-12	ML-16	10	OR-7	QY-12
	56.41	61.24	80.20	90.12	94.52	75.46	73.80	88.61	96.44
Peso de muestra seca + tarro (g)	52.18	55.75	69.22	81.92	85.67	64.58	67.63	80.49	80.00
Peso del agua (g)	4.23	5.49	10.98	8.20	8.85	10.88	6.17	8.12	16.44
Peso del tarro (g)	20.40	14.90	20.09	20.08	19.94	20.40	21.32	20.09	19.94
Peso de la muestra seca (g)	31.78	40.85	49.13	61.84	65.73	44.18	46.31	60.40	60.06
Contenido de humedad %	13.31%	13.44%	22.35%	13.26%	13.46%	24.63%	13.32%	13.44%	27.37%
Contenido de humedad promedio, %	13.37%			13.36%			13.38%		
Peso Unit. Seco Kgs/m³	1.727			1.746			1.326		

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)

Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº M 12			Molde Nº SL 12			Molde Nº D 61		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.065978	4	0.004	0.087970
2020-04-12	14h00	2	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	7	0.007	0.153948
2020-04-13	14h00	3	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	7	0.007	0.153948
2020-04-14	14h00	4	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933
2020-04-15	14h00	5	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº M 12		Molde Nº SL 12		Molde Nº D 61	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0
0.025		179	57	92	29	55	18
0.050		321	102	176	56	98	31
0.075		594	189	291	93	156	50
0.100	1000	798	254	28.40	434	138	16.81
0.150		1156	368	543	173	309	98
0.200		1231	392	28.12	667	212	16.15
0.250		1377	438	790	251	445	142
0.300		1498	477	853	272	489	156
0.400		1545	492	932	297	531	169
0.500		1563	498	1011	322	567	180
0.600		1621	516	1198	381	595	189



VALOR PROCTOR AL 95% 1631

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

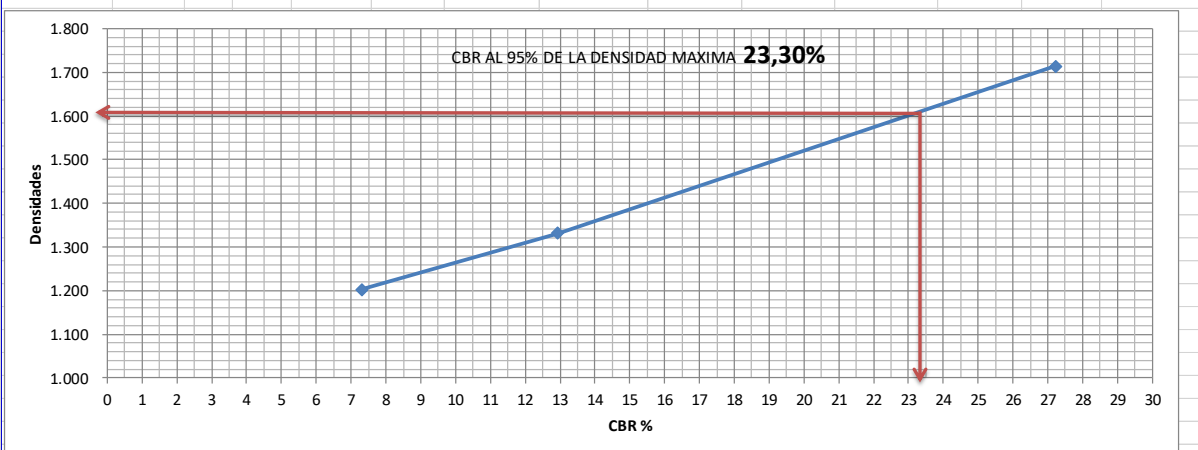
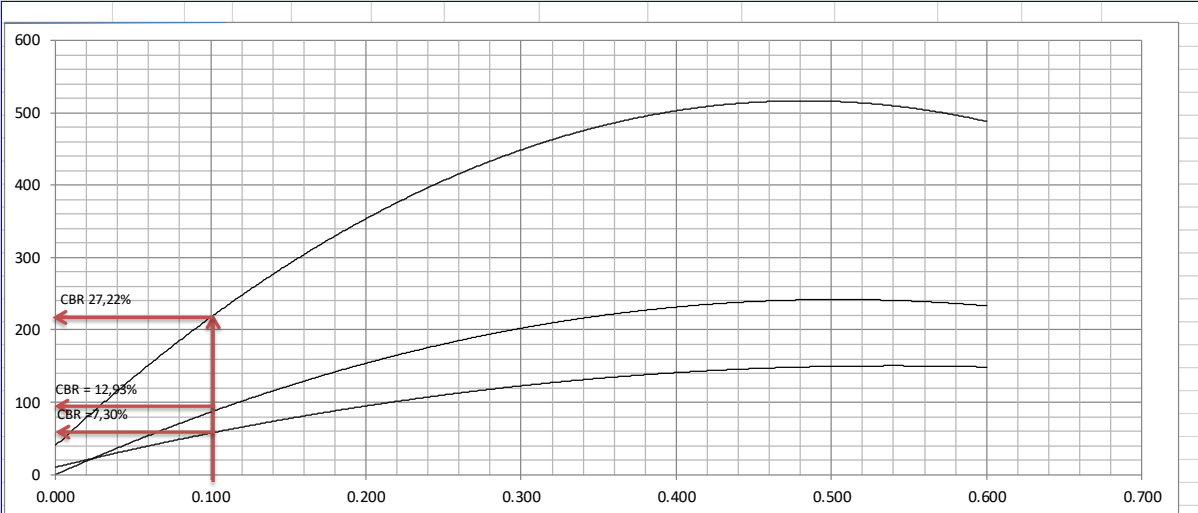
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	01+500	Apoio:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	viernes, 10 de abril de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1692 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	13.64%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	B 55			G 20			L 12		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11943		12417	10228		10691	10279		10784
Peso del molde (Kgs)	7340		7340	6905		6905	7136		7136
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4603		5077	3323		3786	3143		3648
Volumen muestra (m³)	2386		2386	2223		2223	2317		2317
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³	1.929		2.128	1.495		1.703	1.356		1.574
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	D-20	D-36	JL-2	B-9	M-2	B-31	B-31	JL-2	D-20
Peso de muestra humedad + tarro (g)	70.12	77.31	69.92	80.24	75.65	63.61	88.44	79.95	68.44
Peso de muestra seca + tarro (g)	63.48	69.74	60.11	72.89	68.14	53.28	80.01	72.79	55.41
Peso del agua (g)	6.64	7.57	9.81	7.35	7.51	10.33	8.43	7.16	13.03
Peso del tarro (g)	13.30	13.29	19.56	16.93	12.00	16.35	16.35	19.56	13.30
Peso de la muestra seca (g)	50.18	56.45	40.55	55.96	56.14	36.93	63.66	53.23	42.11
Contenido de humedad %	13.23%	13.41%	24.19%	13.13%	13.38%	27.97%	13.24%	13.45%	30.94%
Contenido de humedad promedio, %	13.32%		24.19%	13.26%		27.97%	13.35%		30.94%
Peso Unit. Seco Kgs/m³	1.702		1.713	1.320		1.331	1.197		1.202

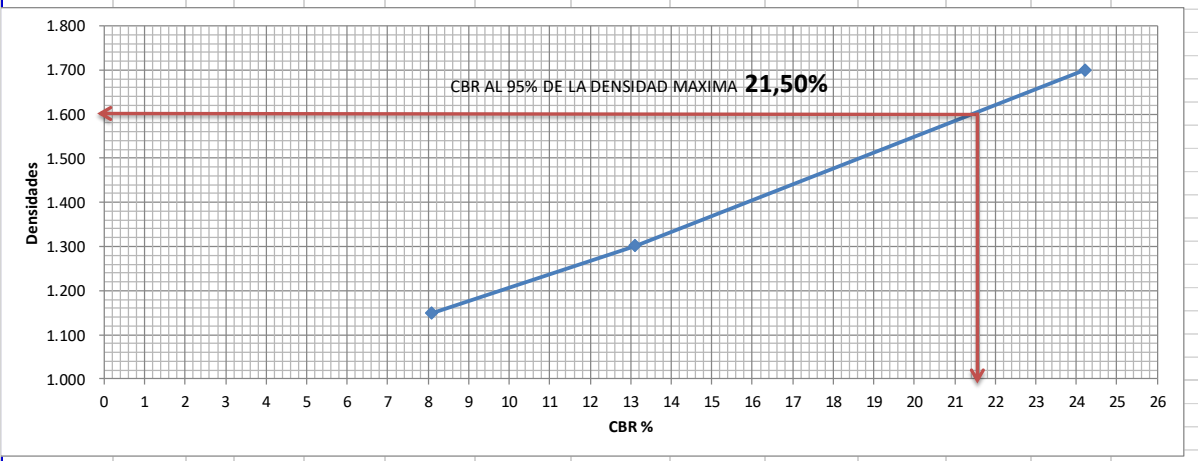
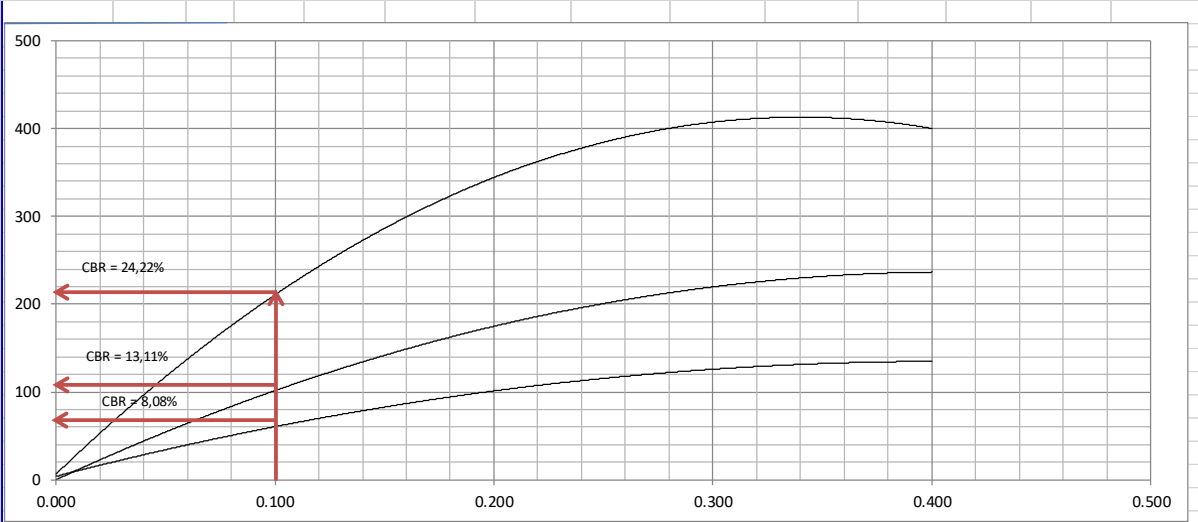
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)														
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº B 55				Molde Nº G 20				Molde Nº L 12			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento				
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%		
2020-04-11	14h00	1	2	0.002	0.043985	3	0.003000	0.066	3	0.003	0.065978			
2020-04-12	14h00	2	2	0.002	0.043985	5	0.005000	0.110	7	0.007	0.153948			
2020-04-13	14h00	3	2	0.002	0.043985	5	0.005000	0.110	7	0.007	0.153948			
2020-04-14	14h00	4	2	0.002	0.043985	5	0.005000	0.110	7	0.007	0.153948			
2020-04-15	14h00	5	2	0.002	0.043985	5	0.005000	0.110	7	0.007	0.153948			

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº B 55				Molde Nº G 20				Molde Nº L 12			
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.			
0.000		0	0		0	0		0	0				
0.025		232	74		136	43		85	27				
0.050		451	144		194	62		111	35				
0.075		589	187		242	77		156	50				
0.100	1000	761	242	27.22	312	99	12.93	198	63	7.30			
0.150		1045	333		385	123		231	74				
0.200		1182	376	27.08	476	152	12.10	308	98	7.20			
0.250		1241	395		575	183		365	116				
0.300		1339	426		629	200		394	125				
0.400		1488	474		681	217		411	131				
0.500		1556	495		734	234		446	142				
0.600		1623	517		771	245		492	157				



VALOR PROCTOR AL 95% 1607

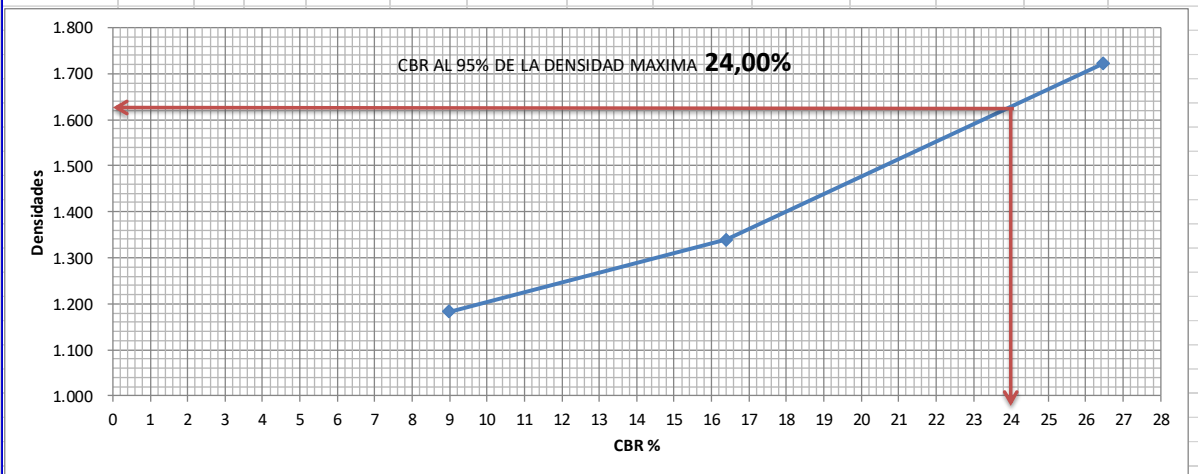
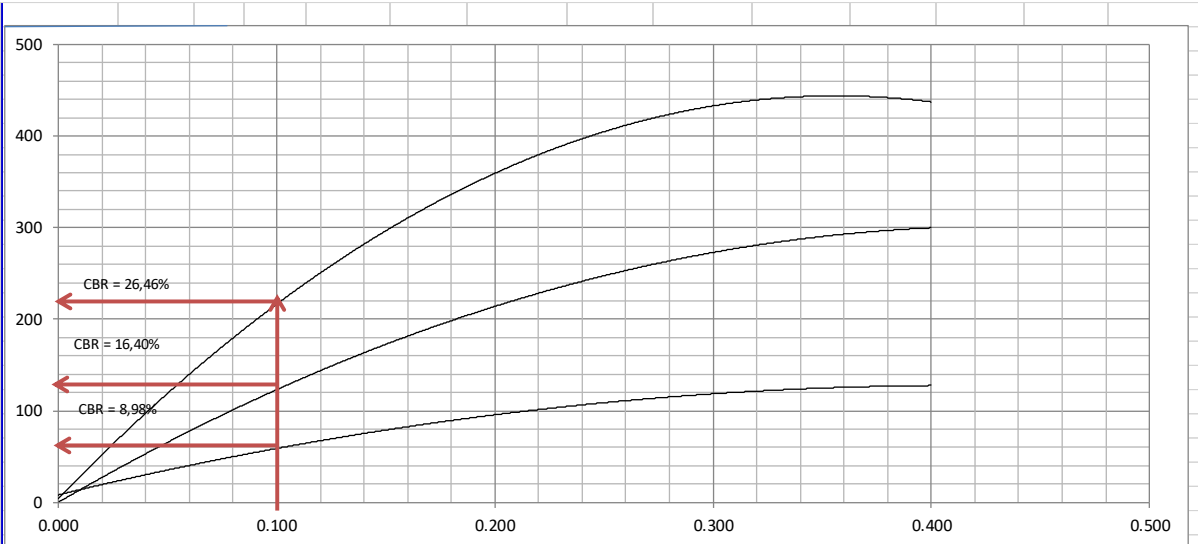
CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA											
Proyecto:		Tesis Nanegal- Palmitopamba				Director de Tesis			Ing. Wilson Cando		
Muestra:		Sub-rasante con geomalla biaxial				Ensayado Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos		
Abscisa:		02+000				Apoyo:			LDMS Laboratorios		
Inalterada:						Fecha de la Muestra:			viernes, 10 de abril de 2020		
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS				Método:				MODIFICADO			
ASTM		D1883		Densidad Máxima:		1687		Kg/m. ³			
AASHTO		T-180		Humedad Optima:		14.49%					
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº		1			2			3			
Nº de Capas		5			5			5			
Nº de golpes por capa		56			25			11			
Estado de la muestra		Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)		10,134		10,523	9,145		9,544	8,771		9,208	
Peso del molde (Kgs)		6,045		6,045	6,004		6,004	6,049		6,049	
Peso de muestra húmeda (Kgs)		4,089		4,478	3,141		3,540	2,722		3,159	
Volumen muestra (m³)		2,116		2,116	2,123		2,123	2,110		2,110	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³		1.932		2.116	1.480		1.667	1.290		1.497	
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº		Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	
Peso de muestra humedad + tarro (g)		X1	Z	42.0	86.0	T	TIN	13.0	TIN	13.0	
		102.4	112.5	124.3	117.2	99.8	134.2	115.2	130.1	124.4	
Peso de muestra seca + tarro (g)		93.3	102.0	105.5	106.2	90.8	110.9	104.4	117.4	101.9	
Peso del agua (g)		9.1	10.5	18.9	11.0	8.9	23.3	10.8	12.7	22.5	
Peso del tarro (g)		28.7	27.9	28.3	28.1	28.3	27.8	27.7	27.9	27.7	
Peso de la muestra seca (g)		64.6	74.1	77.2	78.1	62.5	83.1	76.7	89.5	74.2	
Contenido de humedad %		14.08%	14.21%	24.45%	14.07%	14.26%	28.05%	14.05%	14.18%	30.31%	
Contenido de humedad promedio, %		14.15%		24.45%	14.17%		28.05%	14.11%		30.31%	
Peso Unit. Seco Kgs/m³		1.693		1.701	1.296		1.302	1.130		1.149	
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Lectura del Indicador	Molde Nº 1		Molde Nº 2		Molde Nº 3			
				Esponjamiento		Esponjamiento		Esponjamiento			
				Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%	Lectura del Indicador	Pulg.	%
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.0220	4	0.004	0.0880	6	0.006	0.132
2020-04-12	14h00	2	2	0.002	0.0440	7	0.007	0.1539	8	0.008	0.176
2020-04-13	14h00	3	4	0.004	0.0880	9	0.009	0.1979	11	0.011	0.242
2020-04-14	14h00	4	4	0.004	0.0880	9	0.009	0.1979	13	0.013	0.286
2020-04-15	14h00	5	4	0.004	0.0880	9	0.009	0.1979	13	0.013	0.286
Datos de Penetración											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº 1		Molde Nº 2		Molde Nº 3					
		Carga del Ensayo		Carga del Ensayo		Carga del Ensayo					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025		192	61	90	29	78	25	104	33	151	48
0.050		361	115	156	50	104	33	151	48	191	61
0.075		511	163	209	67	151	48	191	61	263	84
0.100	1000	698	222	24.22	349	111	13.11	191	61	315	100
0.150		978	311	24.17	417	133	13.03	263	84	359	114
0.200		1076	343		551	175		315	100	397	126
0.250		1173	373		659	210		359	114	425	135
0.300		1211	385		697	222		397	126	481	153
0.400		1298	413		732	233		425	135	498	159
0.500		1335	425		806	257		481	153		
0.600		1361	433		859	273		498	159		



VALOR PROCTOR AL 95% 1603

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando						
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial		Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	02+500		Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:			Fecha de la Muestra:		viernes, 10 de abril de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS			Método:		MODIFICADO						
ASTM	D1883		Densidad Máxima:		1706 Kg/m. ³						
AASTHO	T-180		Humedad Optima:		14.85%						
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde N°	VA-12		BG		GH						
N° de Capas	5		5		5						
N° de golpes por capa	56		25		11						
Estado de la muestra	Antes de Remojar	Después de	Antes de Remojar	Después de	Antes de Remojar	Después de Remojar					
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11760	12215	10579	11037	10087	10645					
Peso del molde (Kgs)	7234	7234	7098	7098	7112	7112					
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4526	4981	3481	3939	2975	3533					
Volumen muestra (m ³)	2311	2311	2295	2295	2234	2234					
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.958	2.155	1.517	1.716	1.332	1.581					
Cant. De humedad de muestra del tarro N°	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba					
Tarro N°	C-17	23	8	P-11	8	23					
Peso de muestra humedad + tarro (g)	92.11	88.54	96.31	92.39	77.62	58.98					
Peso de muestra seca + tarro (g)	83.12	79.89	80.98	83.54	70.40	50.44					
Peso del agua (g)	8.99	8.65	15.33	8.85	7.22	8.54					
Peso del tarro (g)	20.16	20.12	20.00	21.08	20.00	20.12					
Peso de la muestra seca (g)	62.96	59.77	60.98	62.46	50.40	30.32					
Contenido de humedad %	14.28%	14.47%	25.14%	14.17%	14.33%	28.17%					
Contenido de humedad promedio, %	14.38%		25.14%	14.25%		28.17%					
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.712		1.722	1.328		1.339					
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde N° VA-12			Molde N° BG			Molde N° GH		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.0219925	5	0.005	0.1100	7	0.007	0.154
2020-04-12	14h00	2	7	0.007	0.1539477	7	0.007	0.1539	9	0.009	0.198
2020-04-13	14h00	2	9	0.009	0.1979327	7	0.007	0.1539	13	0.013	0.286
2020-04-14	14h00	2	9	0.009	0.1979327	9	0.009	0.1979	13	0.013	0.286
2020-04-15	14h00	2	9	0.009	0.1979327	9	0.009	0.1979	13	0.013	0.286
Datos de Penetración											
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde N° VA-12			Molde N° BG			Molde N° GH			
		Carga del Ensayo	CBR Corr.		Carga del Ensayo	CBR Corr.		Carga del Ensayo	CBR Corr.		
0.000		0	0		0	0		0	0		
0.025		215	68		121	39		90	29		
0.050		383	122		203	65		112	36		
0.075		451	144		324	103		161	51		
0.100	1000	737	235	26.46	421	134	16.40	188	60	8.98	
0.150		985	314		547	174		243	77		
0.200		1121	357	25.79	656	209	15.92	311	99	8.60	
0.250		1265	403		781	249		334	106		
0.300		1311	417		811	258		356	113		
0.400		1398	445		967	308		411	131		
0.500		1432	456		993	316		425	135		
0.600		1476	470		1011	322		441	140		



VALOR PROCTOR AL 95% 1621

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

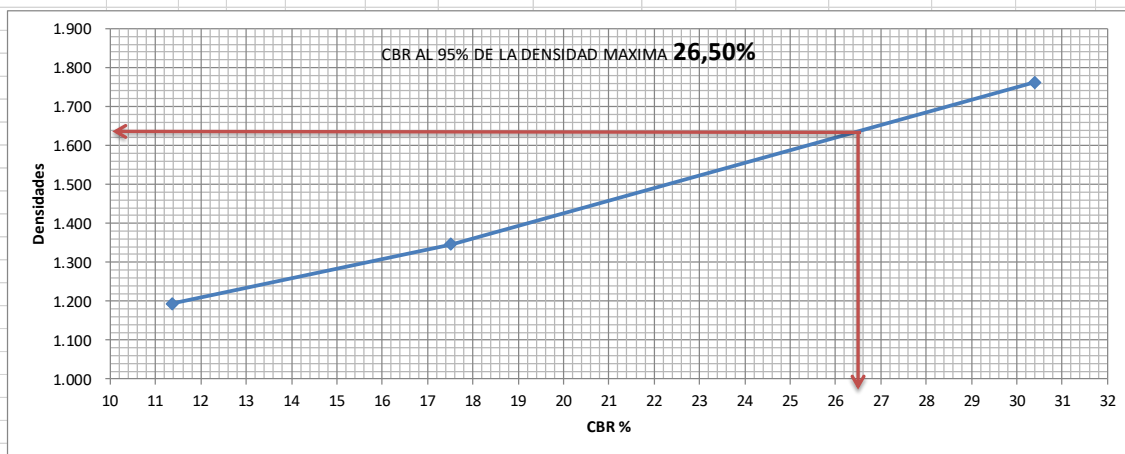
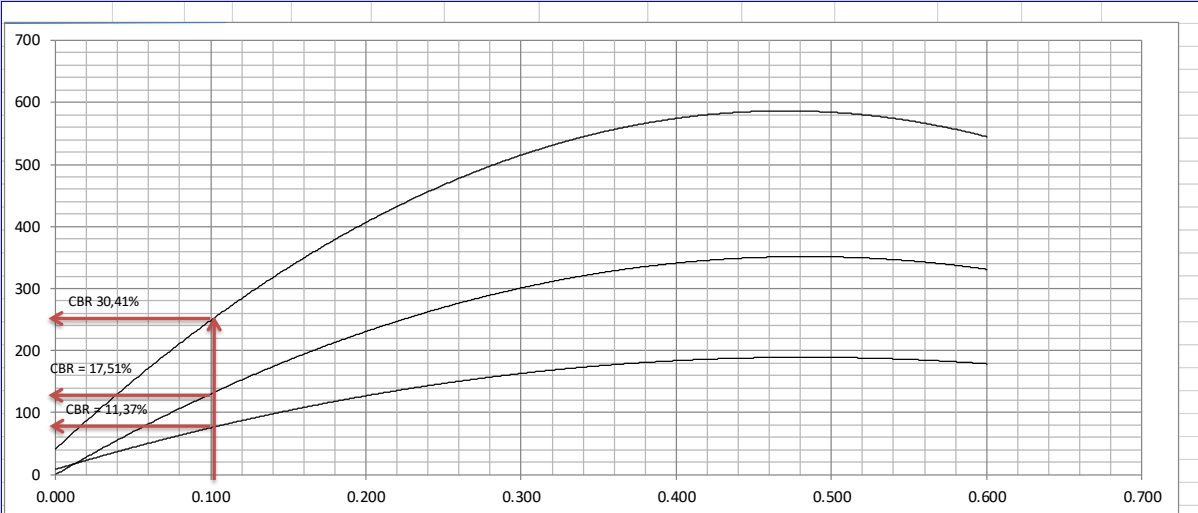
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	03+000	Apoyo:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	viernes, 10 de abril de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1720 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	15.26%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	GM-1			D12			G6		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11398	11678	10134	10490	9898	10282			
Peso del molde (Kgs)	6990	6990	6518	6518	6896	6896			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4408	4688	3616	3972	3002	3386			
Volumen muestra (m³)	2212		2366	2205		2205			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³	1.993	2.119	1.528	1.679	1.361	1.536			
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba
Peso de muestra humedad + tarro (g)	JL-5	JL-2	AS-5	AS-5	TP-23	JL-5	JL-25	MS-3	JL-2
	77.42	82.39	66.54	58.98	77.24	73.45	66.62	83.08	85.69
Peso de muestra seca + tarro (g)	70.02	74.21	58.76	54.00	69.76	62.87	60.59	74.76	70.98
Peso del agua (g)	7.40	8.18	7.78	4.98	7.48	10.58	6.03	8.32	14.71
Peso del tarro (g)	20.14	19.56	20.40	20.40	20.12	20.14	20.09	19.05	19.56
Peso de la muestra seca (g)	49.88	54.65	38.36	33.60	49.64	42.73	40.50	55.71	51.42
Contenido de humedad %	14.84%	14.97%	20.28%	14.82%	15.07%	24.76%	14.89%	14.93%	28.61%
Contenido de humedad promedio, %	14.90%		20.28%	14.94%		24.76%	14.91%		28.61%
Peso Unit. Seco Kgs/m³	1.734		1.762	1.330		1.346	1.185		1.194

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº GM-1			Molde Nº D12			Molde Nº G6		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%
2020-04-11	14h00	1	2	0.002	0.0440	3	0.003	0.0660	6	0.006	0.1320
2020-04-12	14h00	2	3	0.003	0.0660	5	0.005	0.1100	9	0.009	0.1979
2020-04-13	14h00	3	3	0.003	0.0660	5	0.005	0.1100	11	0.011	0.2419
2020-04-14	14h00	4	3	0.003	0.0660	5	0.005	0.1100	11	0.011	0.2419
2020-04-15	14h00	5	3	0.003	0.0660	5	0.005	0.1100	11	0.011	0.2419

Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº GM-1		Molde Nº D12		Molde Nº G6	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0
0.025		281	89	172	55	73	23
0.050		472	150	251	80	117	37
0.075		673	214	349	111	202	64
0.100	1000	861	274	456	145	263	84
0.150		1198	381	636	202	363	116
0.200		1312	418	711	226	434	138
0.250		1463	466	866	276	473	151
0.300		1592	507	942	300	491	156
0.400		1665	530	991	315	522	166
0.500		1754	558	1043	332	576	183
0.600		1821	580	1111	354	595	189



VALOR PROCTOR AL 95% 1634

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

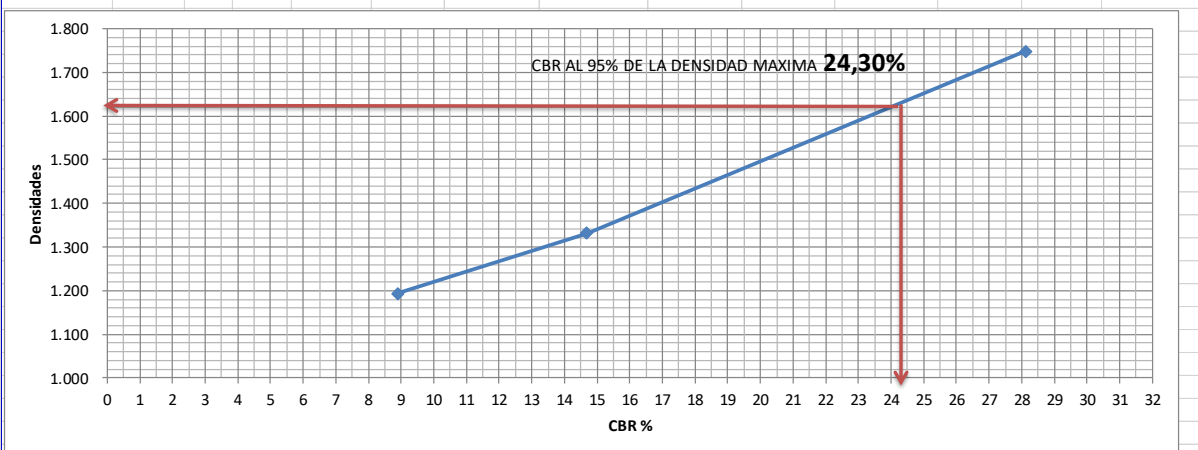
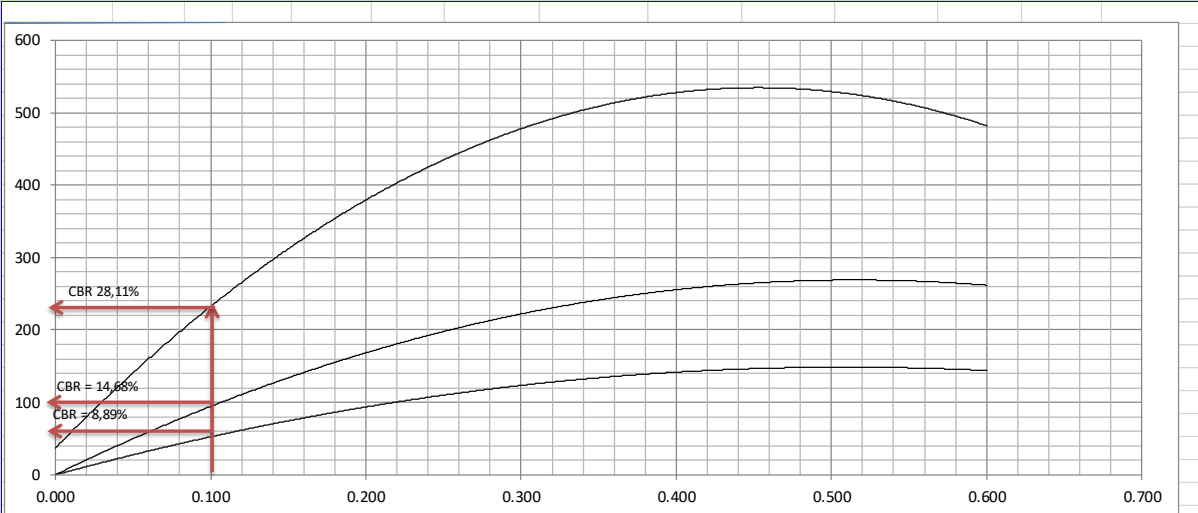
Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba	Director de Tesis	Ing. Wilson Cando
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial	Ensayado Por:	Gerardo Benalcázar y Andres Burgos
Abscisa:	03+500	Apoyo:	LDMS Laboratorios
Inalterada:		Fecha de la Muestra:	viernes, 10 de abril de 2020

Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:			
NORMAS UTILIZADAS		Método:	MODIFICADO
ASTM	D1883	Densidad Máxima:	1710 Kg/m. ³
AASHTO	T-180	Humedad Óptima:	14.44%

Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo									
Molde Nº	N 3			G 8			MJ		
Nº de Capas	5			5			5		
Nº de golpes por capa	56			25			11		
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Despues de Remojar	Antes de Remojar		Despues de Remojar	Antes de Remojar		Despues de Remojar
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11712	12145	10469	10878	9642	10088			
Peso del molde (Kgs)	6814	6814	7028	7028	6800	6800			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4898	5331	3441	3850	2842	3288			
Volumen muestra (m ³)	2490	2490	2286	2286	2109	2109			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.967	2.141	1.505	1.684	1.348	1.559			
	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba	Fondo	Arriba	1" de Arriba
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	D-36	D-17	BA-37	ML-29	C-20	D-17	D-22	BA-37	C-20
Peso de muestra humedad + tarro (g)	77.15	82.42	79.06	88.41	90.09	75.43	79.71	92.43	95.45
Peso de muestra seca + tarro (g)	69.23	73.79	66.79	79.83	80.94	62.43	71.45	82.39	76.96
Peso del agua (g)	7.92	8.63	12.27	8.58	9.15	13.00	8.26	10.04	18.49
Peso del tarro (g)	13.29	13.41	12.13	19.10	16.70	13.41	13.29	12.13	16.70
Peso de la muestra seca (g)	55.94	60.38	54.66	60.73	64.24	49.02	58.16	70.26	60.26
Contenido de humedad %	14.16%	14.29%	22.45%	14.13%	14.24%	26.52%	14.20%	14.29%	30.68%
Contenido de humedad promedio, %	14.23%		22.45%	14.19%		26.52%	14.25%		30.68%
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.722		1.748	1.318		1.331	1.180		1.193

Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº N 3			Molde Nº G 8			Molde Nº NJ		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
				Pulga.	%		Pulga.	%		Pulga.	%
2020-04-11	14h00	1	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.109963	7	0.007	0.153948
2020-04-12	14h00	2	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	9	0.009	0.197933
2020-04-13	14h00	3	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918
2020-04-14	14h00	4	3	0.003	0.065978	5	0.005	0.109963	11	0.011	0.241918
2020-04-15	14h00	5	3	0.003	0.065978	6	0.006	0.131955	11	0.011	0.241918

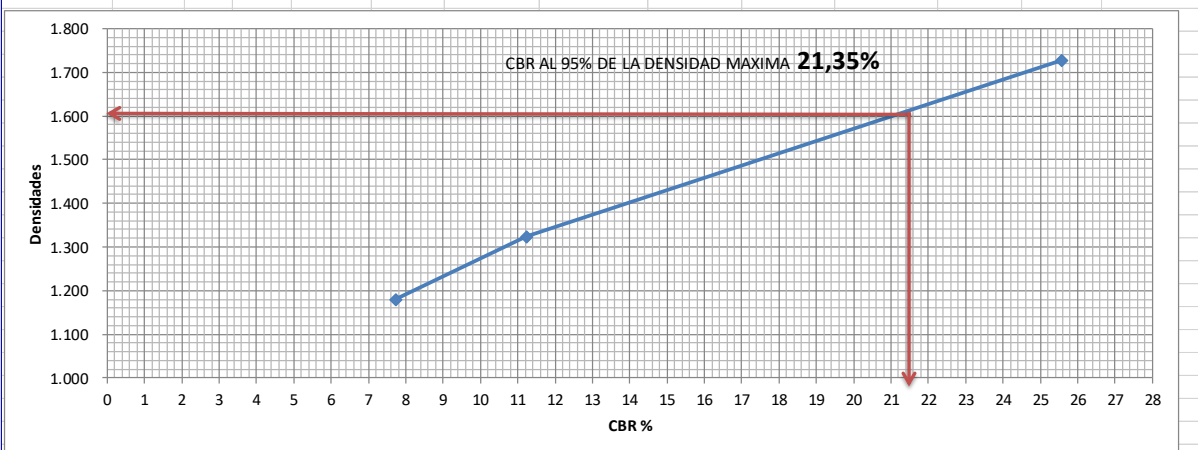
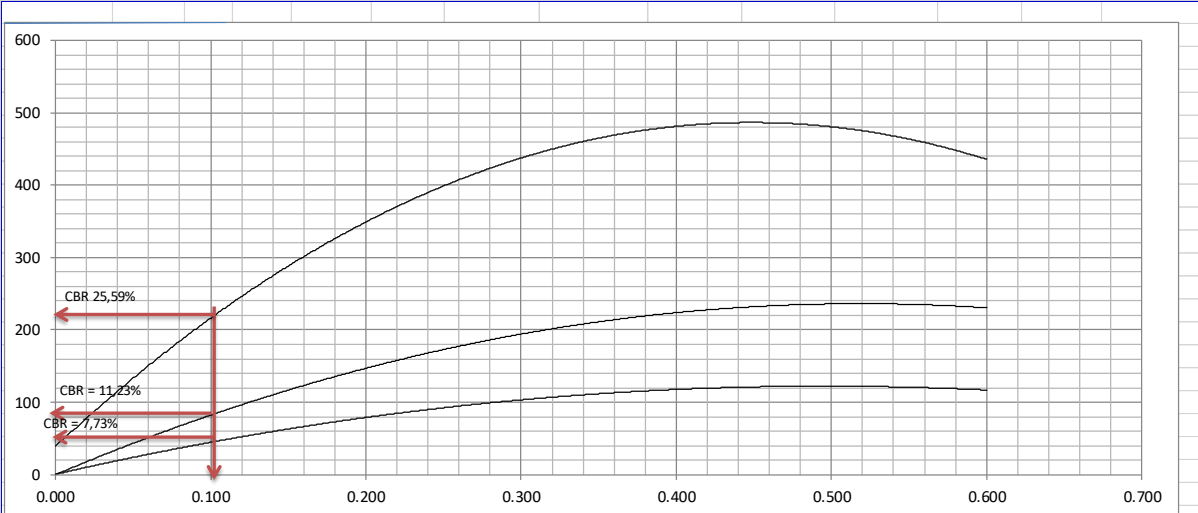
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº N 3		Molde Nº G 8		Molde Nº NJ	
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.
0.000		0	0	0	0	0	0
0.025		273	87	95	30	34	11
0.050		411	131	172	55	76	24
0.075		623	198	236	75	112	36
0.100	1000	789	251	28.11	367	117	14.68
0.150		1155	368	478	152	243	77
0.200		1229	391	28.08	589	187	14.50
0.250		1376	438	593	189	356	113
0.300		1449	461	662	211	398	127
0.400		1523	485	731	233	412	131
0.500		1598	509	811	258	443	141
0.600		1614	514	879	280	476	152



VALOR PROCTOR AL 95% 1625

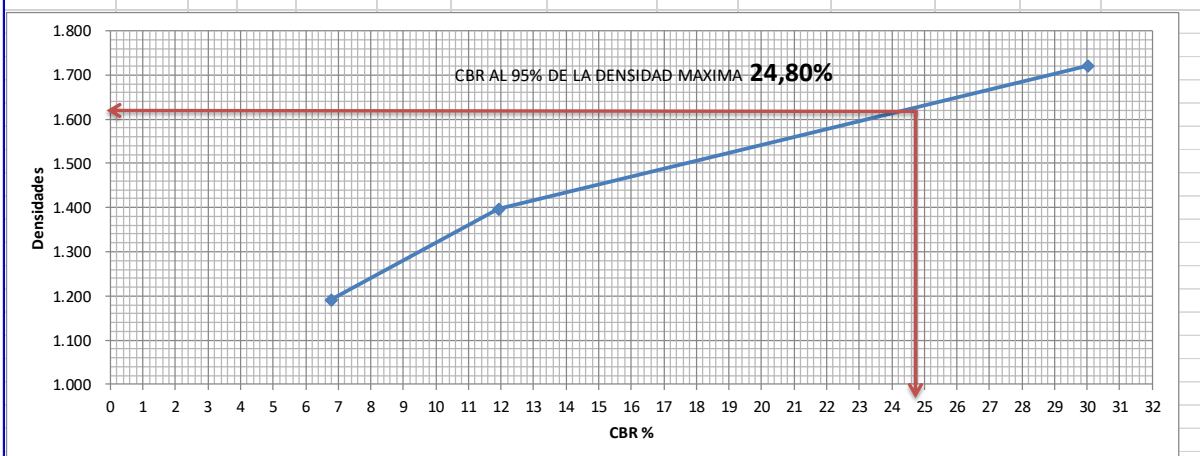
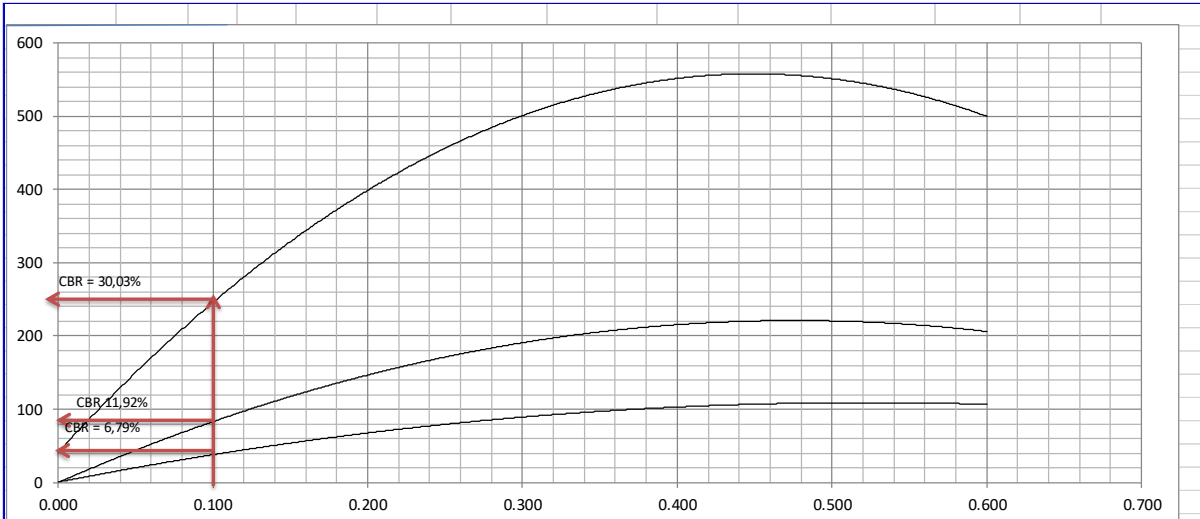
CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA

Proyecto:	Tesis Nanegal- Palmitopamba		Director de Tesis		Ing. Wilson Cando							
Muestra:	Sub-rasante con geomalla biaxial			Ensayado Por:		Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:	04+000			Apoyo:		LDMS Laboratorios						
Inalterada:				Fecha de la Muestra:		viernes, 10 de abril de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:												
NORMAS UTILIZADAS		Método:		MODIFICADO								
ASTM	D1883	Densidad Máxima:		1701		Kg/m. ³						
AASHTO	T-180	Humedad Optima:		13.36%								
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo												
Molde Nº	D 2			CM14			CM3					
Nº de Capas	5			5			5					
Nº de golpes por capa	56			25			11					
Estado de la muestra	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar			
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)	11645		11978	10223		10566	9923		10455			
Peso del molde (Kgs)	7136		7136	7177		7177	6911		6911			
Peso de muestra húmeda (Kgs)	4509		4842	3046		3389	3012		3544			
Volumen muestra (m ³)	2317		2317	2040		2040	2274		2274			
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³	1.946		2.090	1.493		1.661	1.325		1.558			
	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba			
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº	B-9	M-20	AS	DS-7	B-26	M-20	M-17	AS	B-26			
Peso de muestra humedad + tarro (g)	70.33	69.81	89.91	98.60	83.99	62.74	57.90	97.82	101.48			
Peso de muestra seca + tarro (g)	64.00	62.88	77.89	89.53	76.02	52.43	52.47	88.55	80.98			
Peso del agua (g)	6.33	6.93	12.02	9.07	7.97	10.31	5.43	9.27	20.50			
Peso del tarro (g)	16.93	12.07	20.50	21.80	17.26	12.07	12.18	20.50	17.26			
Peso de la muestra seca (g)	47.07	50.81	57.39	67.73	58.76	40.36	40.29	68.05	63.72			
Contenido de humedad %	13.45%	13.64%	20.94%	13.39%	13.56%	25.55%	13.48%	13.62%	32.17%			
Contenido de humedad promedio, %	13.54%		20.94%	13.48%		25.55%	13.55%		32.17%			
Peso Unit. Seco Kgs/m ³	1.714		1.728	1.316		1.323	1.166		1.179			
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)												
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº DP 2			Molde Nº R 3			Molde Nº CM 12			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%	
2020-04-11	14h00	1	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	6	0.006	0.131955	
2020-04-12	14h00	2	2	0.002	0.043985	4	0.004	0.087970	7	0.007	0.153948	
2020-04-13	14h00	3	3	0.003	0.065978	4	0.004	0.087970	9	0.009	0.197933	
2020-04-14	14h00	4	3	0.003	0.065978	4	0.004	0.087970	9	0.009	0.197933	
2020-04-15	14h00	5	3	0.003	0.065978	4	0.004	0.087970	9	0.009	0.197933	
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg. ²	Molde Nº DP 2		Molde Nº R 3			Molde Nº CM 12					
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.		
		0.000	0	0	0	0	0	0	0			
		0.025	229	73	73	23	34	11				
		0.050	456	145	133	42	61	19				
		0.075	573	182	161	51	93	30				
		0.100	1000	741	236	25.59	290	92	11.23	180	57	7.73
		0.150	1062	338		352	112		204	65		
		0.200	1129	359		25.29	411	131	10.06	239	76	6.41
		0.250	1270	404		592	188		312	99		
		0.300	1314	418		659	210		333	106		
		0.400	1387	441		677	215		346	110		
0.500	1443	459		712	227		362	115				
0.600	1467	467		742	236		388	124				



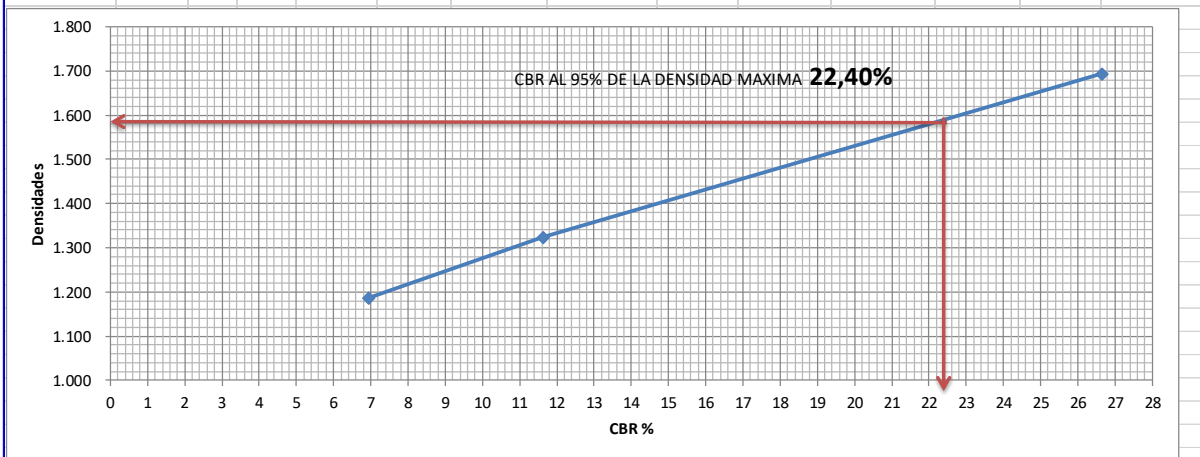
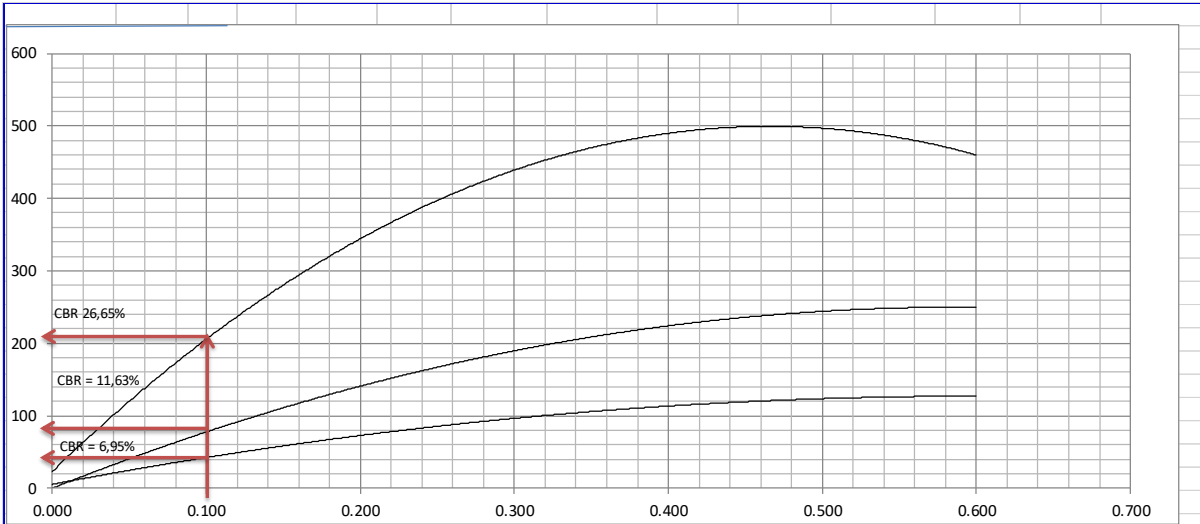
VALOR PROCTOR AL 95% 1616

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA														
Proyecto:		Tesis Nanegal- Palmitopamba			Director de Tesis			Ing. Wilson Cando						
Muestra:		Sub-rasante con geomalla biaxial			Ensayado Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos						
Abscisa:		04+500			Apoyo:			LDMS Laboratorios						
Inalterada:					Fecha de la Muestra:			viernes, 10 de abril de 2020						
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:														
NORMAS UTILIZADAS				Método:				MODIFICADO						
ASTM		D1883		Densidad Máxima:		1706		Kg/m. ³						
AASHTO		T-180		Humedad Optima:		15.07%								
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo														
Molde Nº		L 61			R 32			SL 22						
Nº de Capas		5			5			5						
Nº de golpes por capa		56			25			11						
Estado de la muestra		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		Antes de Remojar		Después de Remojar		
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)		11945		12398		9712		10202		10223		10698		
Peso del molde (Kgs)		7400		7400		6376		6376		7114		7114		
Peso de muestra húmeda (Kgs)		4545		4998		3336		3826		3109		3584		
Volumen muestra (m³)		2291		2291		2099		2099		2267		2267		
Peso unit. Húmedo, Kgs/m³		1.984		2.182		1.589		1.823		1.371		1.581		
		Fondo		Arriba		1º de Arriba		Fondo		Arriba		1º de Arriba		
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº		OP-7		ML-13		JL		QT-9		JL		MJ-16		
Peso de muestra humedad + tarro (g)		82.58		87.41		103.70		76.09		102.52		102.69		
Peso de muestra seca + tarro (g)		74.16		78.33		86.79		68.45		91.89		83.44		
Peso del agua (g)		8.42		9.08		16.91		7.64		10.63		19.25		
Peso del tarro (g)		20.09		20.60		23.61		18.76		23.61		20.42		
Peso de la muestra seca (g)		54.07		57.73		63.18		49.69		68.28		63.02		
Contenido de humedad %		15.57%		15.73%		26.76%		15.38%		15.57%		30.55%		
Contenido de humedad promedio, %		15.65%		26.76%		15.47%		30.55%		15.52%		32.74%		
Peso Unit. Seco Kgs/m³		1.715		1.721		1.376		1.396		1.187		1.191		
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)														
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº L 61				Molde Nº R 32				Molde NºSL 22			
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento				
Pulg.	%	Pulg.		%	Pulg.		%							
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.021993	2	0.002	0.04399	4	0.004	0.087970			
2020-04-12	14h00	2	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.06598	6	0.006	0.131955			
2020-04-13	14h00	3	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.10996	11	0.011	0.241918			
2020-04-14	14h00	4	2	0.002	0.043985	5	0.005	0.10996	11	0.011	0.241918			
2020-04-15	14h00	5	2	0.002	0.043985	3	0.003	0.06598	13	0.013	0.285903			
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg²	Molde Nº L 61				Molde Nº R 32				Molde NºSL 22				
		Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.	Carga del Ensayo		CBR Corr.				
0	0	0	0		0	0		0	0					
0.025		231	74		87	28		29	9					
0.050		437	139		122	39		66	21					
0.075		665	212		207	66		88	28					
0.100	1000	912	290	30.03	343	109	11.92	119	38	6.79				
0.150		1198	381		423	135		179	57					
0.200		1380	439	29.95	509	162	11.47	212	67	6.50				
0.250		1422	453		511	163		265	84					
0.300		1493	475		579	184		281	89					
0.400		1546	492		602	192		309	98					
0.500		1638	521		667	212		332	106					
0.600		1711	545		698	222		346	110					



VALOR PROCTOR AL 95% 1621

CALCULO E INFORME DEL VALOR SOPORTANTE DE LOS SUELOS "ENSAYO CBR" CON GEOMALLA											
Proyecto:		Tesis Nanegal- Palmitopamba			Director de Tesis			Ing. Wilson Cando			
Muestra:		Sub-rasante con geomalla biaxial			Ensayado Por:			Gerardo Benalcazar y Andres Burgos			
Abscisa:		05+000			Apoyo:			LDMS Laboratorios			
Inalterada:					Fecha de la Muestra:			viernes, 10 de abril de 2020			
Datos del ensayo modificado de compactación de suelo:											
NORMAS UTILIZADAS					Método:			MODIFICADO			
ASTM		D1883			Densidad Máxima:			1672 Kg/m. ³			
AASHTO		T-180			Humedad Optima:			15.55%			
Contenido de Humedad y peso Unitario de la Muestra de Ensayo											
Molde Nº		M6			M14			M4			
Nº de Capas		5			5			5			
Nº de golpes por capa		56			25			11			
Estado de la muestra		Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	Antes de Remojar		Después de Remojar	
Peso muestra húmeda + molde (Kgs)		12186		12607	10596		11465	10094		11193	
Peso del molde (Kgs)		7504		7504	7124		7504	6987		7504	
Peso de muestra húmeda (Kgs)		4682		5103	3472		3961	3107		3689	
Volumen muestra (m ³)		2403		2403	2287		2287	2286		2286	
Peso unit. Húmedo, Kgs/m ³		1.948		2.124	1.518		1.732	1.359		1.614	
		Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	Fondo	Arriba	1º de Arriba	
Cant. De humedad de muestra del tarro Nº		B-35	D-37	M-11	D-3	M-9	B-9	M-6	B-14	B-18	
Peso de muestra humedad + tarro (g)		67.09	73.44	80.22	73.49	66.14	74.59	80.17	88.92	70.93	
Peso de muestra seca + tarro (g)		60.49	65.34	66.45	65.47	58.81	60.98	71.14	79.00	56.56	
Peso del agua (g)		6.60	8.10	13.77	8.02	7.33	13.61	9.03	9.92	14.37	
Peso del tarro (g)		17.36	13.31	12.24	13.20	11.65	16.93	12.18	14.90	16.66	
Peso de la muestra seca (g)		43.13	52.03	54.21	52.27	47.16	44.05	58.96	64.10	39.90	
Contenido de humedad %		15.30%	15.57%	25.40%	15.34%	15.54%	30.90%	15.32%	15.48%	36.02%	
Contenido de humedad promedio, %		15.44%		25.40%	15.44%		30.90%	15.40%		36.02%	
Peso Unit. Seco Kgs/m ³		1.688		1.693	1.315		1.323	1.178		1.186	
Datos del Esponjamiento (Hinchamiento)											
Día del mes	Hora del día	Interv. De tiempo en días	Molde Nº M6			Molde Nº M11			Molde Nº M4		
			Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento		Lectura del Indicador	Esponjamiento	
Pulg.	%	Pulg.		%	Pulg.		%				
2020-04-11	14h00	1	1	0.001	0.021993	3	0.003	0.066	11	0.011	0.242
2020-04-12	14h00	2	7	0.007	0.1539477	9	0.009	0.198	19	0.019	0.418
2020-04-13	14h00	3	9	0.009	0.1979327	15	0.015	0.330	26	0.026	0.572
2020-04-14	14h00	4	11	0.011	0.2419177	21	0.021	0.462	31	0.031	0.682
2020-04-15	14h00	5	11	0.011	0.2419177	21	0.021	0.462	33	0.033	0.726
Penetración Pulgada	Carga Standard Lb pulg ²	Molde Nº M6		Molde Nº M11		Molde Nº M4					
		Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.	Carga del Ensayo	CBR Corr.		
0.000		0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025		173	55	99	32	56	18				
0.050		351	112	146	46	97	31				
0.075		545	173	185	59	109	35				
0.100	1000	743	237	26.65	271	86	11.63	124	39	6.95	
0.150		983	313	344	109	176	56				
0.200		1134	361	26.06	433	138	11.19	223	71	6.73	
0.250		1251	398		531	169		281	89		
0.300		1343	427		612	195		311	99		
0.400		1422	453		687	219		345	110		
0.500		1498	477		734	234		385	123		
0.600		1534	488		811	258		404	129		



VALOR PROCTOR AL 95% 1588

8.10 Anexo 10. Análisis de Costos con Mejoramiento Aplicando (TECOFIX). Rubros no establecidos la Sección 4.4.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 39

RUBRO : 1

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50
SUBTOTAL M					2.56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 39

RUBRO : 2

UNIDAD: M

DETALLE : PREPARACIÓN DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 39

RUBRO : 3

UNIDAD: M

DETALLE : PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.250	0.90
PLOMERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.250	0.10
SUBTOTAL N					1.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
POLILIMPIA	LT	0.012	9.21	0.11
POLIPEGA	LT	0.012	11.84	0.14
TUBO PVC 200MM ALCANTARILLADO	M	1.000	5.67	5.67
SUBTOTAL O				5.92

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.93
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.93
VALOR UNITARIO	7.93

SON: SIETE DOLARES, 93/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 39

RUBRO : 4

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 39

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL FILTRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00	20.00
SUBTOTAL O				20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 39

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 39

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 39

RUBRO : 8

UNIDAD: M2

DETALLE : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.69

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.77
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.77
VALOR UNITARIO	1.77

SON: UN DOLAR, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 39

RUBRO : 9

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CADENERO EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N					90.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PINTURA	GLN	0.250	4.50	1.13
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00	24.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25	16.00
SUBTOTAL O				41.13

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 39

RUBRO : 10

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN MANUAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.650	2.37
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.650	2.34
SUBTOTAL N					5.11

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.37
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.37
VALOR UNITARIO	5.37

SON: CINCO DOLARES, 37/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 39

RUBRO : 11

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.53
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					12.33

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					70.66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
RIPIO	M3	0.650	20.00	13.00
ARENA	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.02
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.02
VALOR UNITARIO	175.02

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 02/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 39

RUBRO : 12

UNIDAD: M

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
SUBTOTAL N					1.67

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO METÁLICO CUNETAS	ML	1.000	0.30	0.30
SUBTOTAL O				0.30

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.05
VALOR UNITARIO	2.05

SON: DOS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 39

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080		2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080		1.20
SUBTOTAL M						4.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL O			0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 39

RUBRO : 14

UNIDAD: M

DETALLE : JUNTAS DE DILATACIÓN

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07

DESCRIPCION		A	B	C=AxB	R	D=CxR
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.65	3.65	0.200	0.73
PEON	EO E2	1.00	3.60	3.60	0.200	0.72
SUBTOTAL N						1.45

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
FONDO DE JUNTA	M	1.100	0.19	0.21
MASILLA DE POLIURETANO	L	0.025	15.97	0.40
SUBTOTAL O				0.61

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 39

RUBRO : 15

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	0.050	0.40
SUBTOTAL M					0.42

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
CADENERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.050	0.18
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	0.050	0.20
SUBTOTAL N					0.38

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA		GLN 0.002	4.50 0.01
ESTACAS DE MADERA		U 2.000	0.25 0.50
SUBTOTAL O			0.51

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.31
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.31
VALOR UNITARIO	1.31

SON: UN DOLAR, 31/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 39

RUBRO : 16

UNIDAD: M2

DETALLE : PREPARACION DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 39

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					2.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 39

RUBRO : 18

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 ALCANTARILLA

Herramienta Menor 5% de M.O.						3.56
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100		4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100		4.40
SUBTOTAL M						12.36

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.400	1.62
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					71.27

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
ARENA	M3	0.650	20.00	13.00
RIPIO	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.66
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.66
VALOR UNITARIO	175.66

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 39

RUBRO : 19

UNIDAD: KG

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
CIZALLA	1.00	0.30	0.30	0.150	0.05
SUBTOTAL M					0.09

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					0.87

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
MALLA ELECTROSOLDADA 8X15x15	1.050	1.15	1.21
ALAMBRE GALVANIZADO #18	0.150	2.50	0.38
SUBTOTAL O			1.59

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.55
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.55
VALOR UNITARIO	2.55

SON: DOS DOLARES, 55/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 39

RUBRO : 20

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.250	1.80
SUBTOTAL N					2.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO METÁLICO MUROS	M2	1.000	1.00	1.00
PINGOS	M	2.000	0.50	1.00
ALFAJIAS	U	1.000	1.20	1.20
SUBTOTAL O				3.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.26
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.26
VALOR UNITARIO	6.26

SON: SEIS DOLARES, 26/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 39

RUBRO : 21

UNIDAD: M3

DETALLE : CAMA DE ARENA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00
SUBTOTAL O			20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 39

RUBRO : 22

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

Herramienta Menor 5% de M.O.	0.05
SUBTOTAL M	0.05

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 39

RUBRO : 23

UNIDAD: M

DETALLE : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.500	12.50
SUBTOTAL M					12.92

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.500	1.83
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.500	3.60
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.500	2.02
SUBTOTAL N					8.46

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA 1000MM 2.5MM	M	1.000	145.00	145.00
SUBTOTAL O				145.00

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	166.38
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	166.38
VALOR UNITARIO	166.38

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DOLARES, 38/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 39

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 39

RUBRO : 25

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

DESCRIPCION		A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1	OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER	CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON	EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N						1.32

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 39

RUBRO : 26

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CADENERO EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N					90.72

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA	GLN	0.250	4.50
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25
SUBTOTAL O			41.13

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 39

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE CON ADITIVO ESTABILIZADOR

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.012	0.54
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.006	0.21
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.006	0.09
SUBTOTAL M					0.85

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.012	0.05
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.006	0.02
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.10

DESCRIPCION	UNIDAD	A	B	C=AxB
AGUA	M3	0.020	2.00	0.04
ADITIVO ESTABILIZADOR DE SUELOS	L	0.060	31.33	1.88
SUBTOTAL O				1.92

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.87
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.87
VALOR UNITARIO	2.87

SON: DOS DOLARES, 87/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 39

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DETALLE : SUB BASE CLASE 3

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020	0.30
SUBTOTAL M					1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBBASE CLASE 3	M3	1.200	16.00	19.20
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				19.40

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.73
VALOR UNITARIO	21.73

SON: VEINTIÚN DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 39

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : BASE CLASE 3

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020	0.30
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
SUBTOTAL M					1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE GRANULAR CLASE 3	M3	1.200	18.00	21.60
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				21.80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.13
VALOR UNITARIO	24.13

SON: VEINTE Y CUATRO DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 39

RUBRO : 30

UNIDAD: M2

DETALLE : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.002	0.09
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1.00	25.00	25.00	0.002	0.05
SUBTOTAL M					0.14

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.002	0.01
SUBTOTAL N					0.03

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ASFALTO		LT	0.750
DIESEL		LT	0.250
SUBTOTAL O			0.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.73
VALOR UNITARIO	0.73

SON: CERO DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 39

RUBRO : 31

UNIDAD: M2

DETALLE : CARPETA ASFÁLTICA H= 7.5CM

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
PLANTA ASFÁLTICA	1.00	150.00	150.00	0.030	4.50
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
RODILLO NEUMÁTICO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.030	1.35
SUBTOTAL M					9.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	2.00	3.85	7.70	0.030	0.23
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
PEON EO E2	6.00	3.60	21.60	0.030	0.65
SUBTOTAL N					1.24

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ASFALTO		LT	0.780
AGREGADO GRANULAR PARA CARPETA ASFALTICA		M3	0.100
DIESEL		LT	0.524
SUBTOTAL O			2.65

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.95
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.95
VALOR UNITARIO	12.95

SON: DOCE DOLARES, 95/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 39

RUBRO : 32

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA VÍA EN CONSTRUCCIÓN 1.20x0.60M	U	1.000	55.00	55.00
SUBTOTAL O				55.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 39

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA HOMBRES TRABAJANDO 0.60x0.60M	U	1.000	55.00
SUBTOTAL O			55.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 39

RUBRO : 34

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGULATORIAS

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SEÑAL REGULATORIA DE 0.60x0.60M	U	1.000	120.00	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15	1.80
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50
RIPIO	M3	0.050	20.00	1.00
AGUA	M3	0.025	2.00	0.05
SUBTOTAL O				123.35

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.05
VALOR UNITARIO	136.05

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 39

RUBRO : 35

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA 0.60x0.60M	U	1.000	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15
ARENA	M3	0.025	20.00
RIPIO	M3	0.050	20.00
AGUA	M3	0.035	2.00
SUBTOTAL O			123.37

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 39

RUBRO : 36

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

DESCRIPCION	UNIDAD	A	B	C=AxB
SEÑAL INFORMATIVA 2.10x2.10M	U	1.000	120.00	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15	1.80
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50
RIPIO	M3	0.050	20.00	1.00
AGUA	M3	0.035	2.00	0.07
SUBTOTAL O				123.37

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 39

RUBRO : 37

UNIDAD: M

DETALLE : GUARDAVÍAS 2 VANOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.48
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.200	0.80
SUBTOTAL M					1.28

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.750	5.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.750	2.74
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.750	1.52
SUBTOTAL N					9.66

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
GUARDAVIA 2 VANOS	M	1.000	69.50
CEMENTO PORTLAND	KG	4.000	0.15
ARENA	M3	0.010	20.00
RIPIO	M3	0.020	20.00
AGUA	M3	0.010	2.00
GEMA REFLECTIVA	U	0.500	3.21
SUBTOTAL O			72.33

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	83.27
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	83.27
VALOR UNITARIO	83.27

SON: OCHENTA Y TRES DOLARES, 27/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 39

RUBRO : 38

UNIDAD: U

DETALLE : TACHAS REFLECTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.010	0.04
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.010	0.04
SUBTOTAL N					0.12

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
TACHAS REFLECTIVAS		U	1.000
PERNOS AUTOPERFORANTES		u	2.000
ASFALTO		LT	0.050
SUBTOTAL O			3.08

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR UNITARIO	3.21

SON: TRES DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 39

RUBRO : 39

UNIDAD: M

DETALLE : SEÑALIZACION HORIZONTAL

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
CAMIONETA PARA COMPRESOR	1.00	10.00	10.00	0.010	0.10
SUBTOTAL M					0.11

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.010	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.010	0.04
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA ALTO TRAFICO		GLN	0.008 18.00
MICROESFERA		KG	0.010 0.90
THINER		GLN	0.005 8.75
SUBTOTAL O			0.19

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.50
INDIRECTOS (%)	0.00% 0.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.50
VALOR UNITARIO	0.50

SON: CERO DOLARES, 50/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

8.11 Anexo 11. Cálculos de Cantidades de Obra con Mejoramiento (TECOFIX).

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

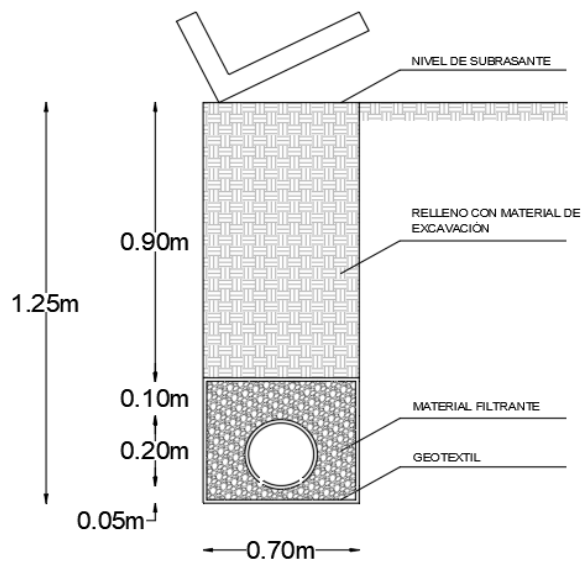
RUBRO : EXCAVACIÓN

UNIDAD : M3

RUBRO : 1

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN	0.70	1,000.00	1.25	875.00
				875.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

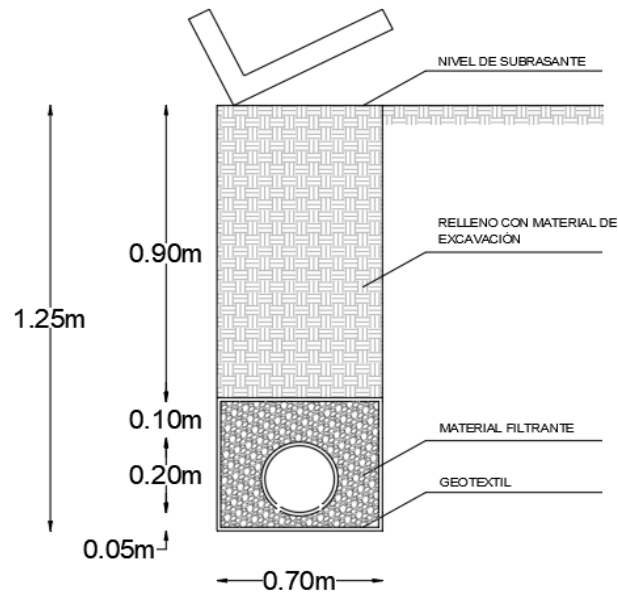
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

UNIDAD : M

RUBRO : 2

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
LONGITUD DE ZANJA	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

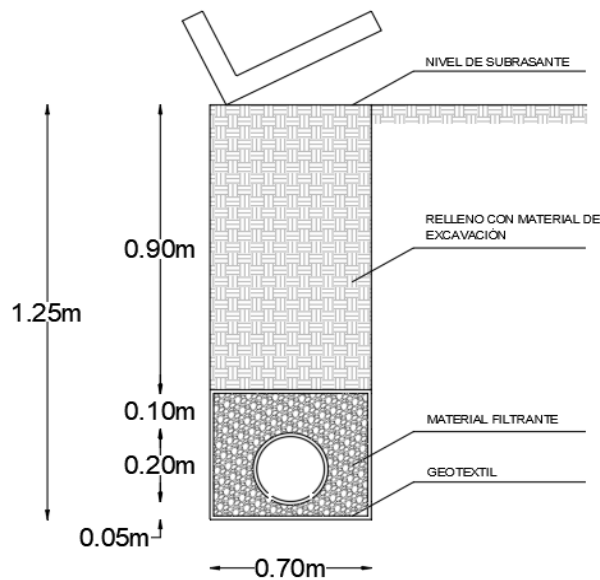
RUBRO : PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-D 200MM PERFORADA

UNIDAD : M

RUBRO : 3

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
TUBERÍA PERFORADA 200MM	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

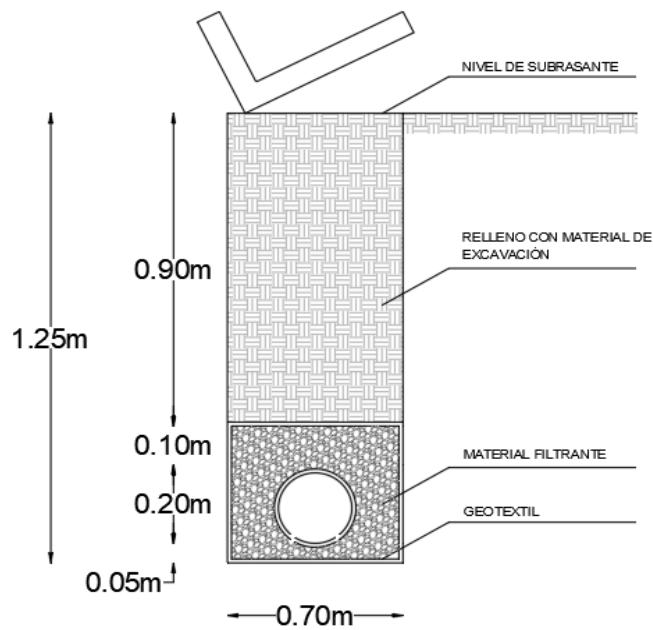
RUBRO : GEOTEXTIL

UNIDAD : M2

RUBRO : 4

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m2)
GEOTEXTIL	0.70	1,000.00	0.35	2,100.00
				2,100.00



**EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
SUBDRENES (φ200mm)**

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

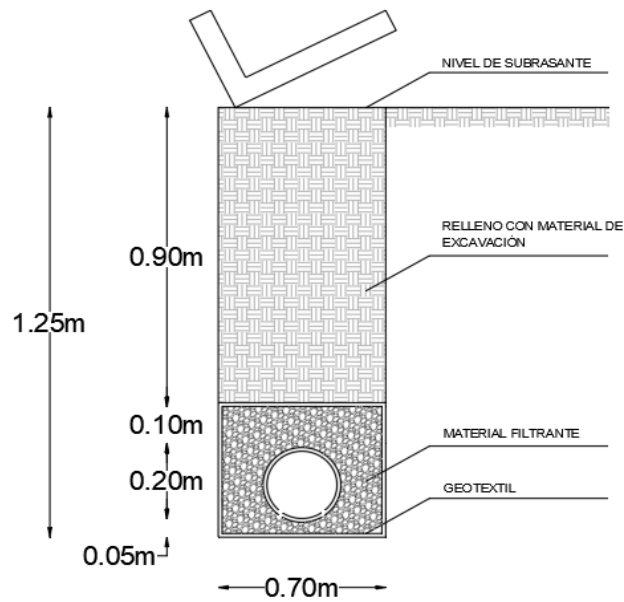
RUBRO : MATERIAL FILTRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 5

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
MATERIAL FILTRANTE	0.70	1,000.00	0.35	245.00	31.42	213.58
						213.58



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

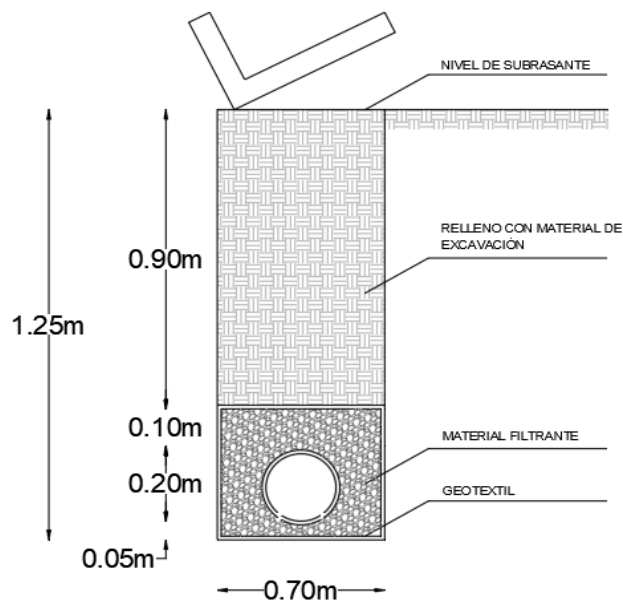
RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD : M3

RUBRO : 6

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)
RELLENO COMPACTADO	0.70	1,000.00	0.90	630.00
				630.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (ϕ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

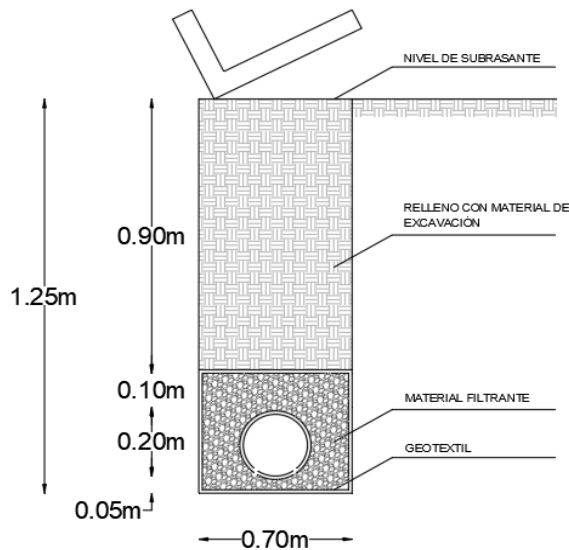
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 7

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	VOLUMEN (m3)
DESALOJO	875.00	630.00	245.00
			245.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

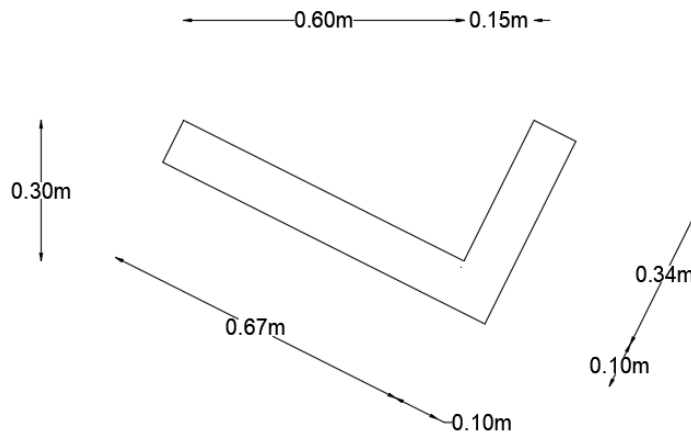
RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 8

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
LIMPIEZA DE CUNETA EN 2 LADOS	2.00	5,500.00	11,000.00
			11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

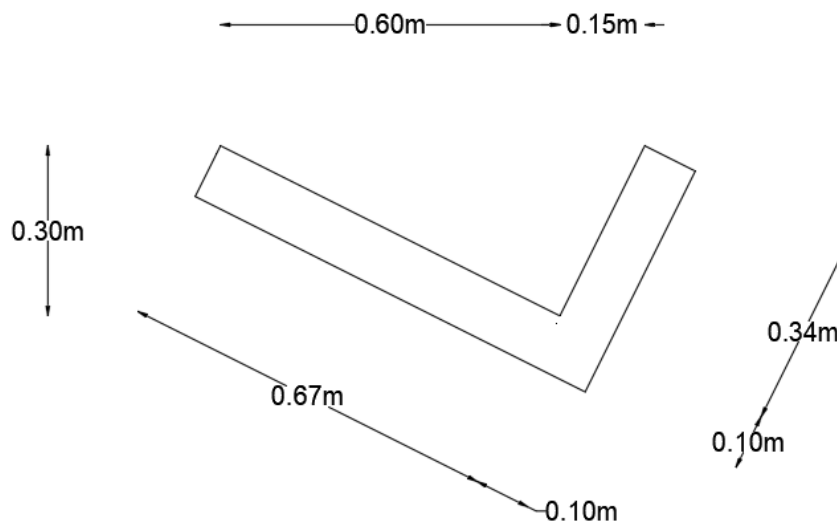
RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE CUNETAS

UNIDAD : KM

RUBRO : 9

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD (km)
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	11.00
	11.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

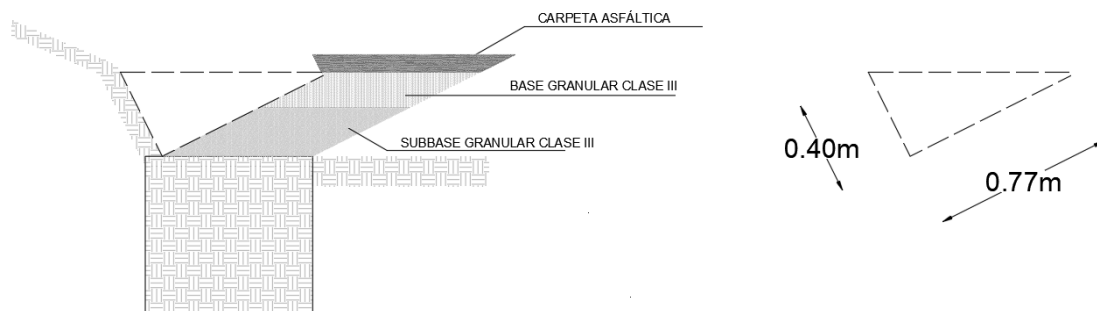
RUBRO : EXCAVACIÓN DE CUNETAS

UNIDAD : M3

RUBRO : 10

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN EN CUNETAS	0.77	11,000.00	0.40	1,694.00



EXCAVACIÓN DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

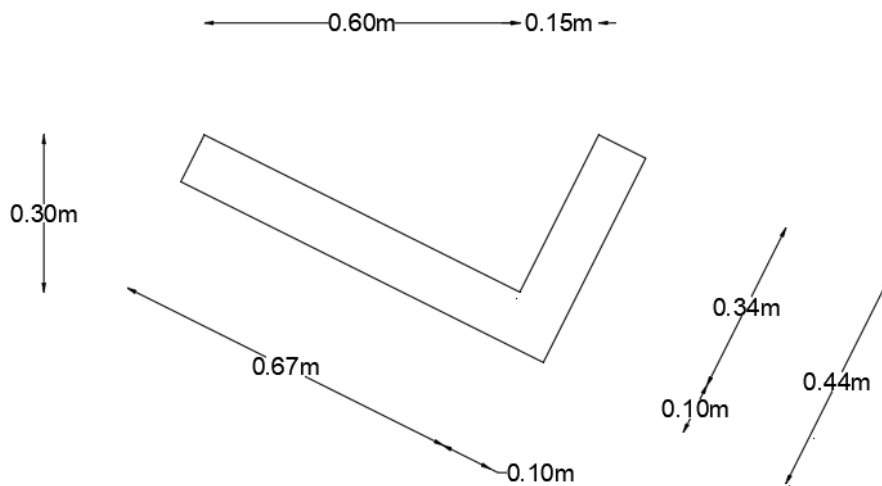
RUBRO : HORMIGÓN $f'c=210$ KG/CM²

UNIDAD : M³

RUBRO : 11

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.10	0.67	11,000.00	737.00
PARED 2	0.10	0.44	11,000.00	484.00
				1,221.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

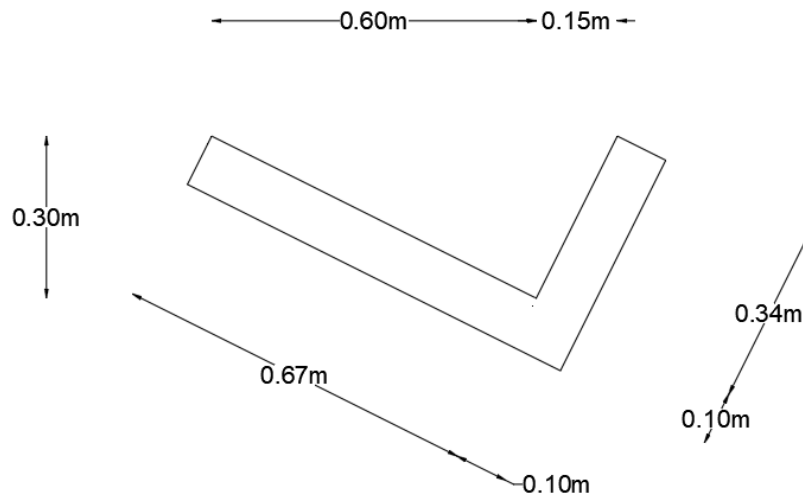
RUBRO : ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 12

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)
ENCOFRADO DE CUNETAS	11,000.00
	11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

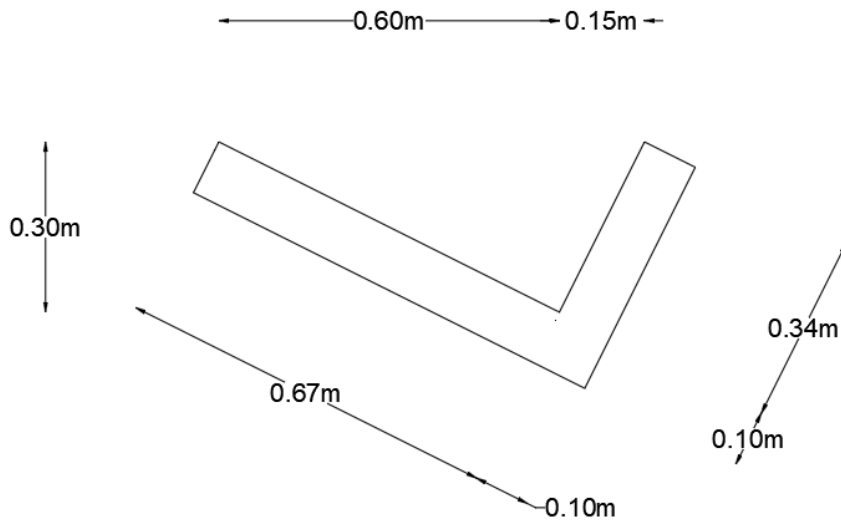
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 13

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN	VOLUMEN TOTAL (m3)
DESALOJO MATERIAL	1,694.00	1,694.00
		1,694.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

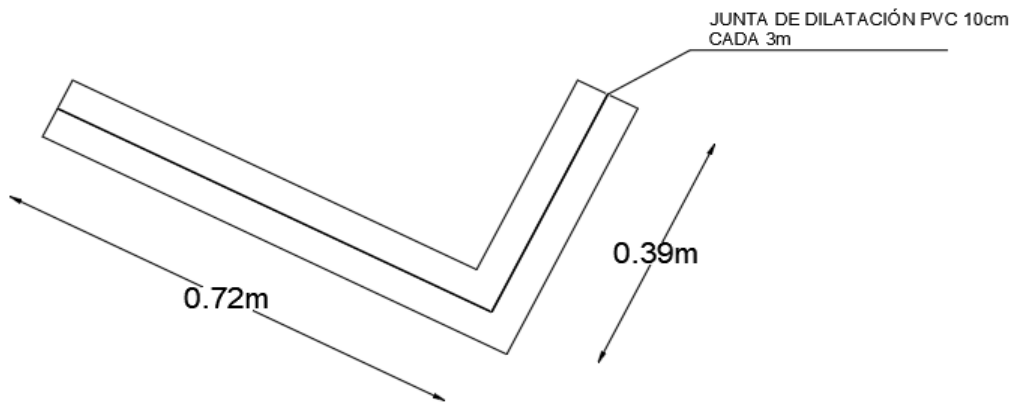
RUBRO : JUNTA DE DILATACIÓN PVC

UNIDAD : M

RUBRO : 14

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)	DISTANCIA (m)	NÚMERO DE JUNTAS	PARED 1 (m)	PARED 2 (m)	LONGITUD (m)
JUNTAS DE DILATACIÓN	11,000.00	3.00	3,667.00	0.72	0.39	4,070.37
						4,070.37



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

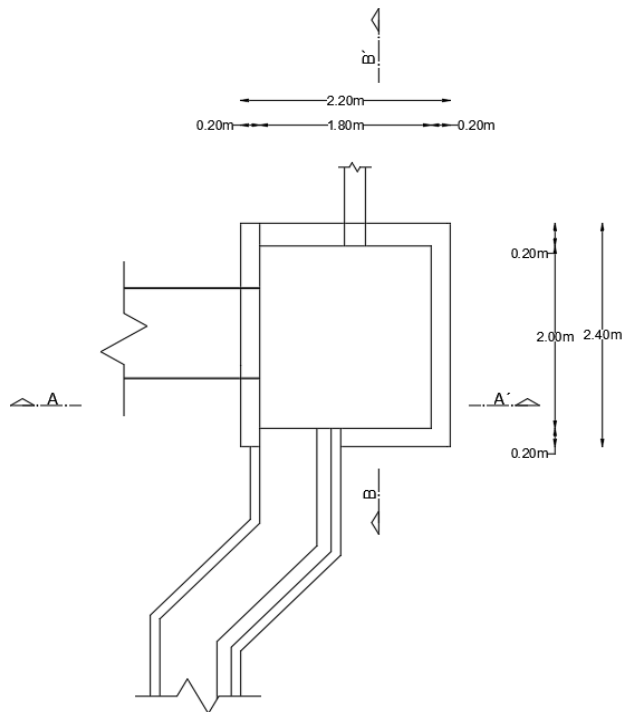
RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

UNIDAD : M2

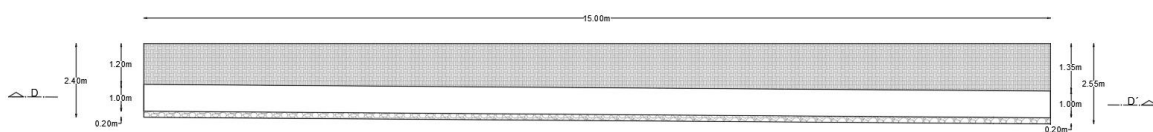
RUBRO : 15

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

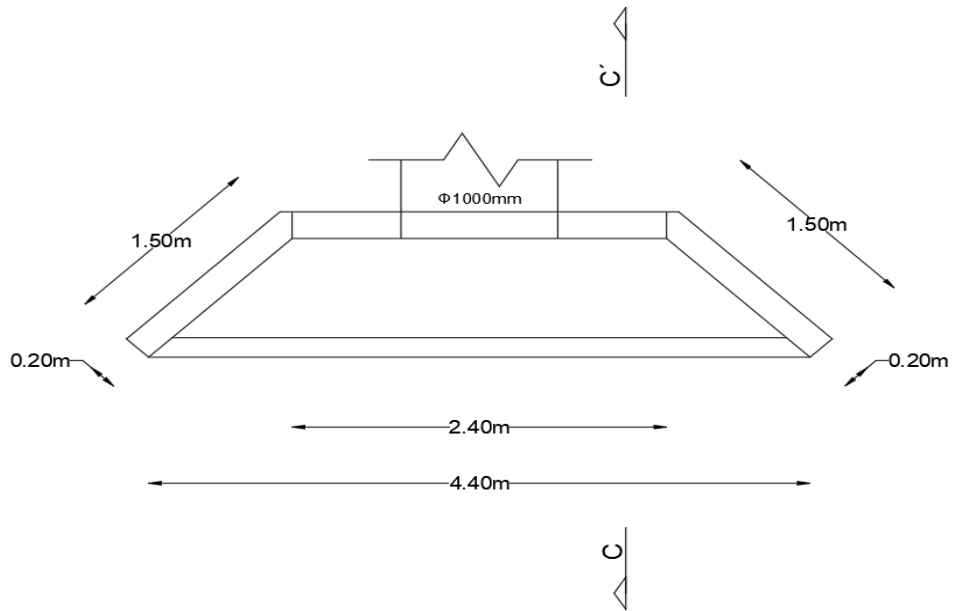
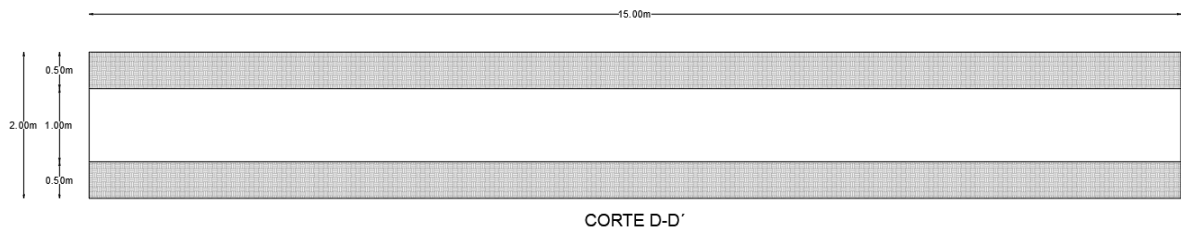
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
ALCANTARILLA D	2.20	2.40	2.40	2.40	16.00	84.48
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	16.00	480.00
MURO CABEZAL	1.20	2.40	4.20	3.60	16.00	69.12
633.60						



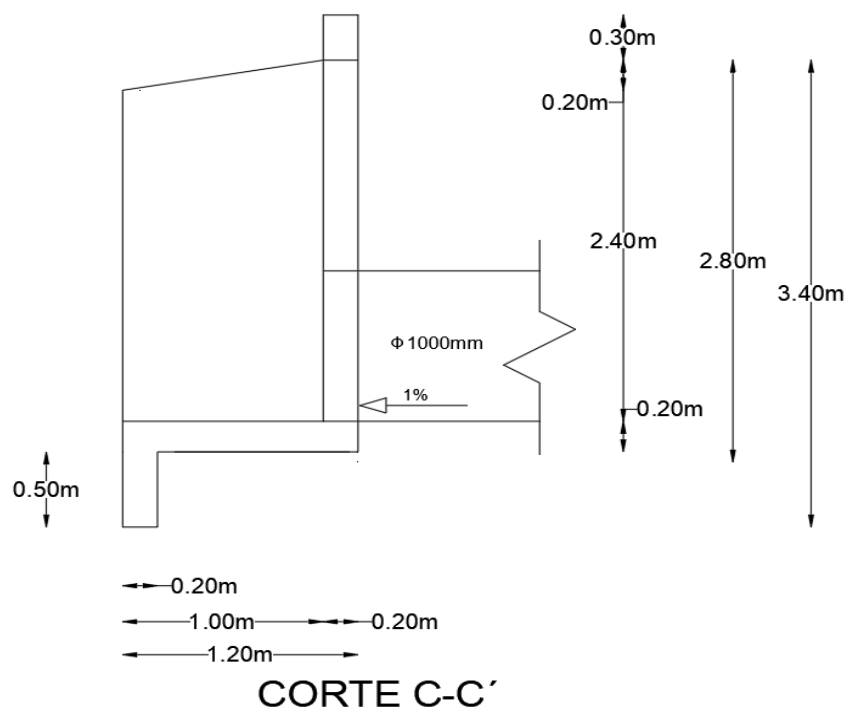
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

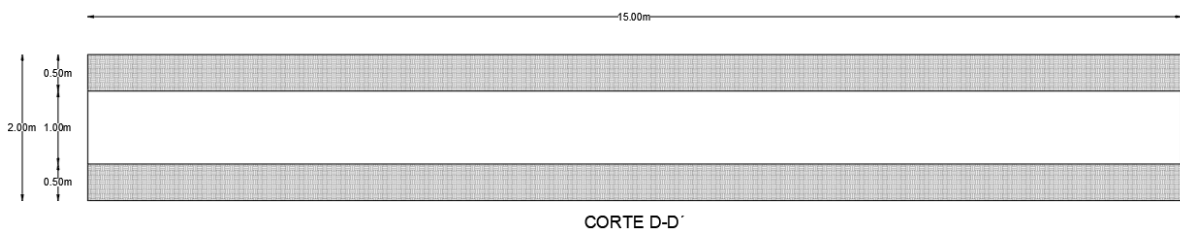
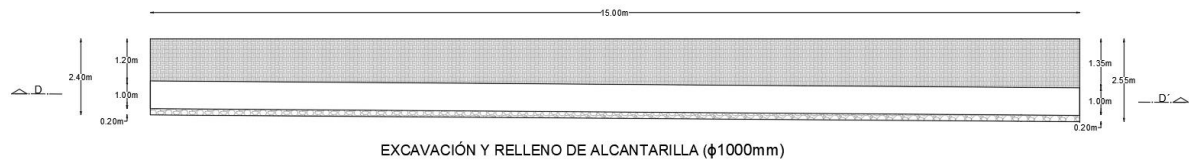
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

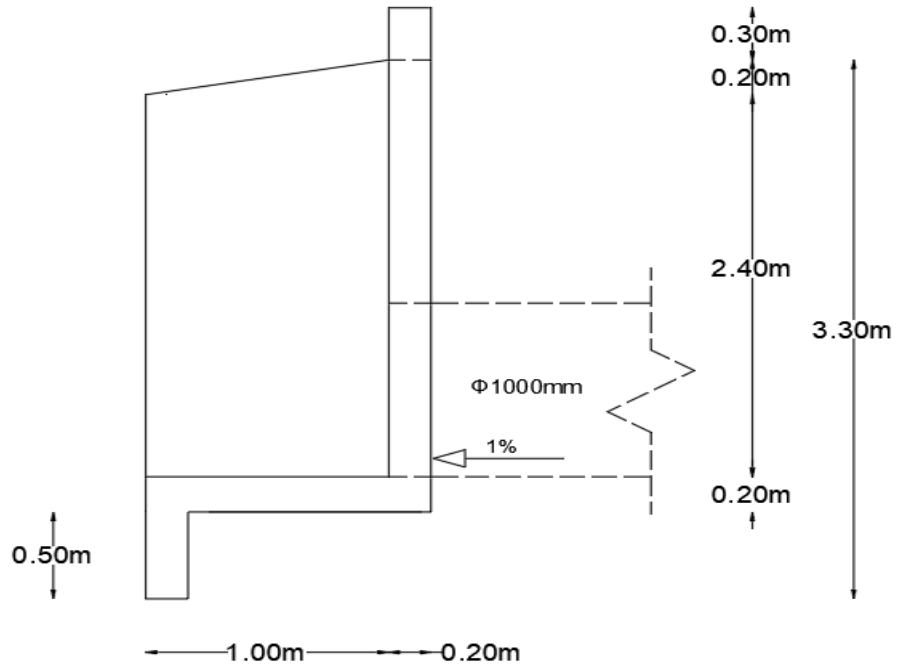
UNIDAD : M2

RUBRO : 16

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
TUBERÍA	15.00	2.00	16.00	480.00
				480.00





CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR, ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

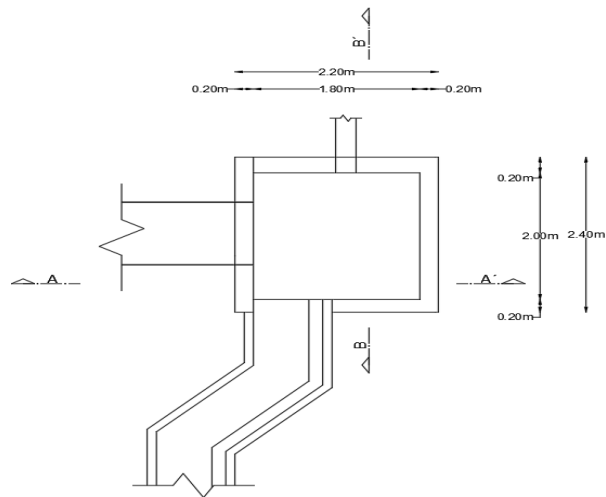
RUBRO : EXCAVACIÓN A MÁQUINA

UNIDAD : M3

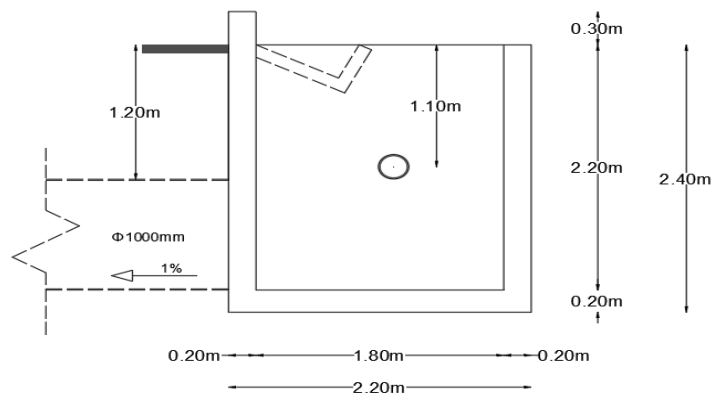
RUBRO : 17

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

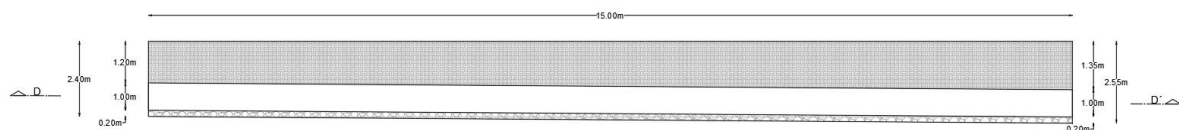
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ALTURA 1 (m)	ALTURA 2 (m)	ALTURA PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
CAJÓN RECOLECTOR	2.20	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	16.00	202.75
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	2.40	2.55	2.48	16.00	1,190.40
DESCARGA	1.20	2.40	4.40	3.40	2.80	2.80	2.48	16.00	161.89
DENTELLÓN	4.40	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50	16.00	7.04
1,562.09									



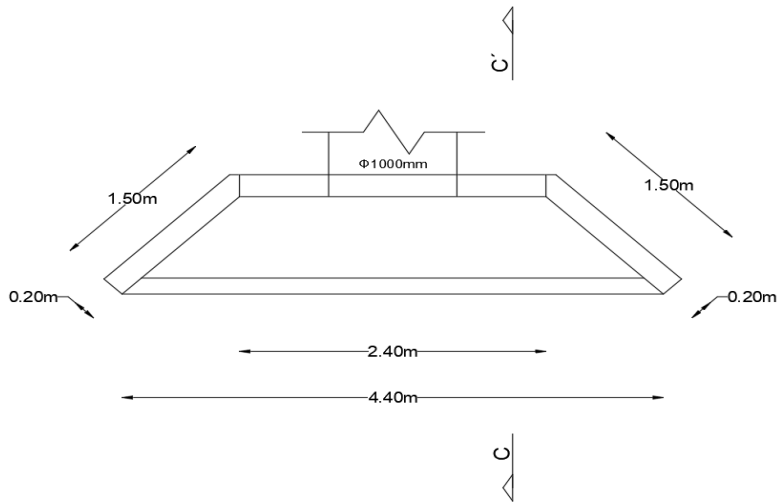
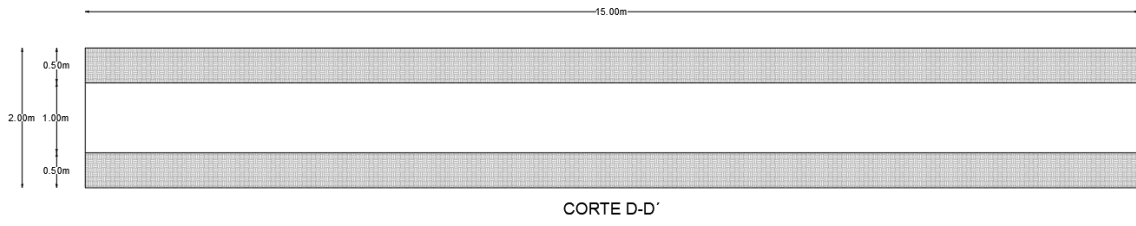
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



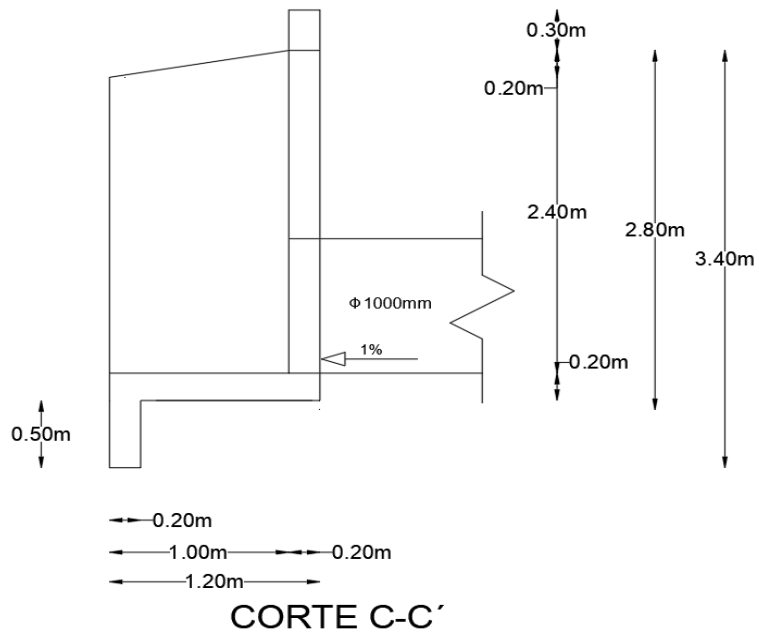
CORTE A-A'

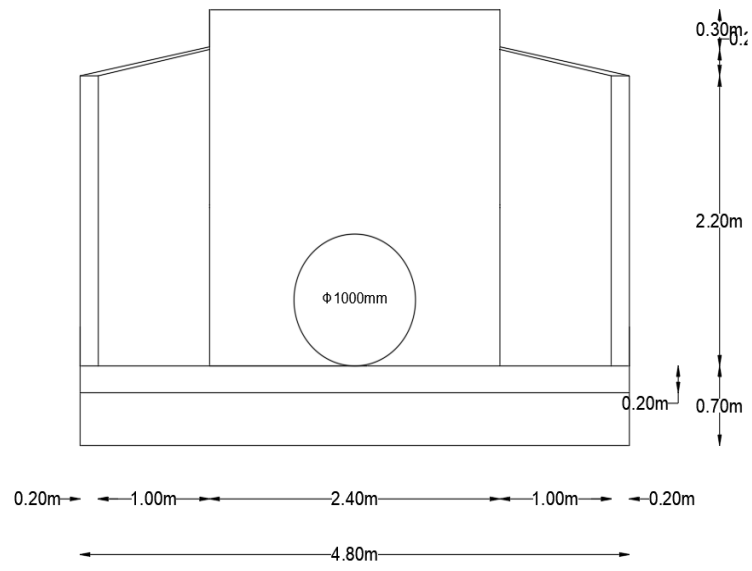


EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA





VISTA FRONTAL DE DESCARGA

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : HORMIGÓN $f'c=210$ KG/CM² ALCANTARILLA

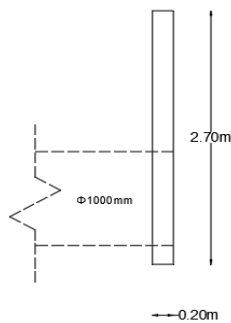
UNIDAD : M³

RUBRO : 18

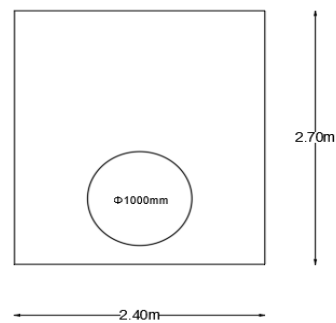
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m ³)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
PARED 2	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
PARED 3	0.20	2.40	2.40	-0.02	16.00	18.80
PARED 4	0.20	2.40	2.40	-0.01	16.00	18.53
LOSA DE PISO	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
CAJÓN RECOLECTOR						97.44
ALA 1	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
ALA 2	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
PANTALLA	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
LOSA DE PISO	0.20	3.68	1.00	0.00	16.00	11.76
DENTELLÓN	0.20	4.40	0.50	0.00	16.00	7.04
DESCARGA						64.13

161.57

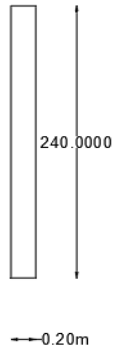


CORTE

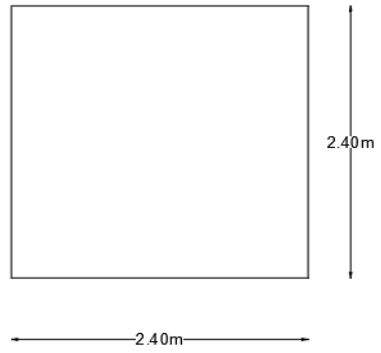


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1



CORTE

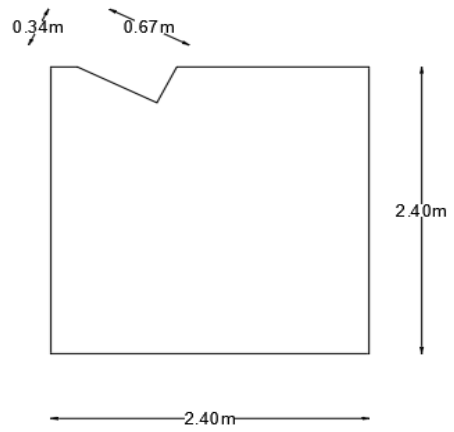


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

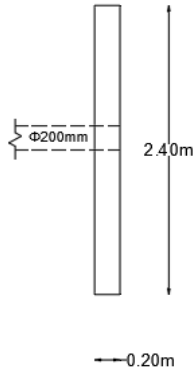


CORTE

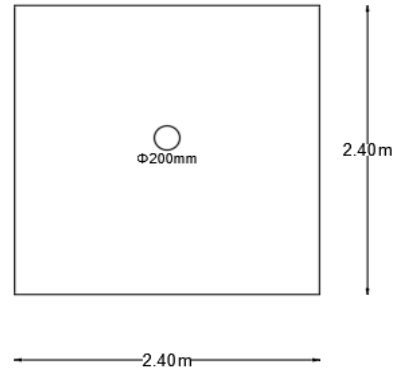


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

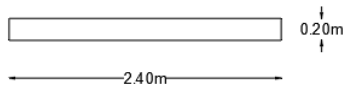


CORTE

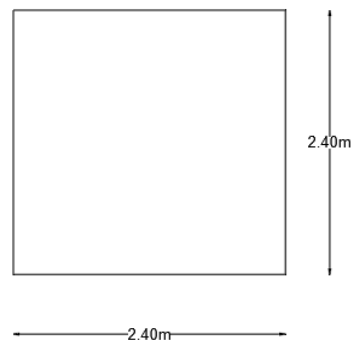


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

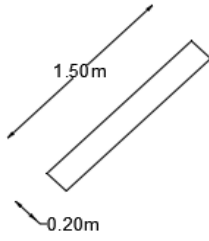


CORTE

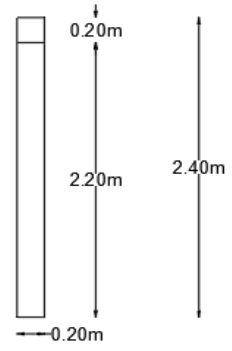


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

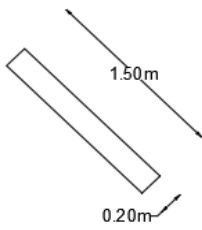


CORTE

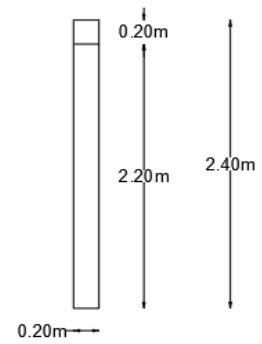


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

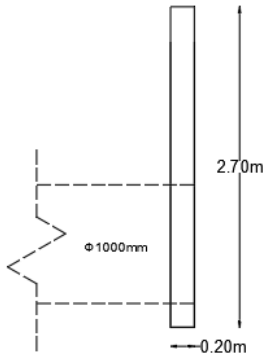


CORTE

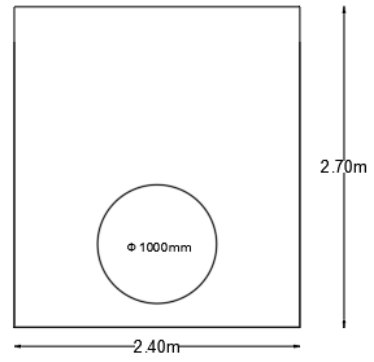


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

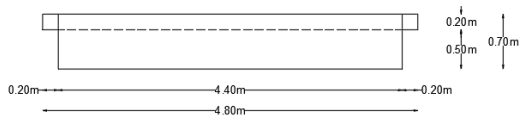


CORTE

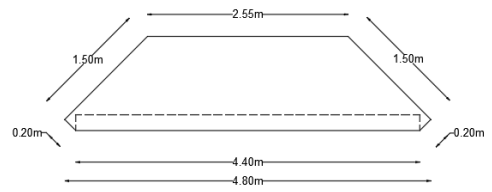


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMTOPOAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : MALLA METÁLICA ELECTROSOLDADA 10x15x15

UNIDAD : KG

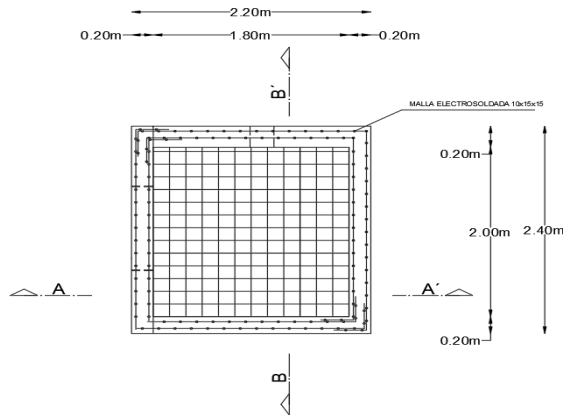
RUBRO : 19

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

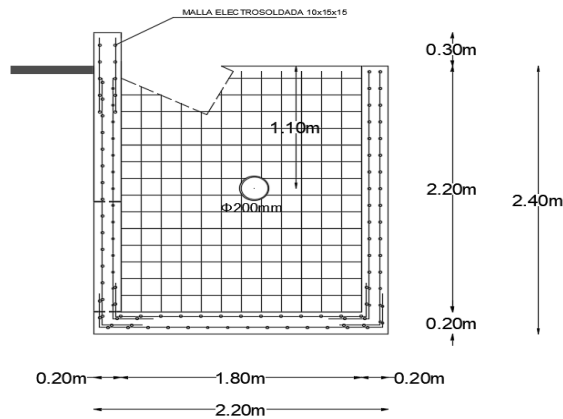
ELEMENTOS	NÚMERO DE MALLAS	ANCHO LIBRE (m)	LONGITUD LIBRE (m)	TRASLAPE LONGITUDINAL (m)	TRASLAPE TRANSVERSAL (m)	ÁREA ADICIONAL (m ²)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA TOTAL (m ²)
PARED 1	2.00	2.00	2.50	0.30	0.90	-0.79	16.00	275.37
PARED 2	2.00	2.00	2.20	0.30	0.30	0.00	16.00	184.00
PARED 3	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.11	16.00	171.64
PARED 4	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.03	16.00	169.01
LOSA DE PISO	2.00	1.80	1.80	0.00	1.20	0.00	16.00	172.80
ALCANTARILLA D								972.82
ALA 1	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
ALA 2	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
PANTALLA	2.00	2.40	2.70	0.00	0.60	0.00	16.00	253.44
LOSA DE PISO	2.00	3.40	1.00	0.00	0.30	0.00	16.00	141.44
DENTELLÓN	2.00	4.80	0.50	0.00	0.00	0.00	16.00	76.80
ALCANTARILLA I								711.68

PANTALLA
CUNETTA
DREN

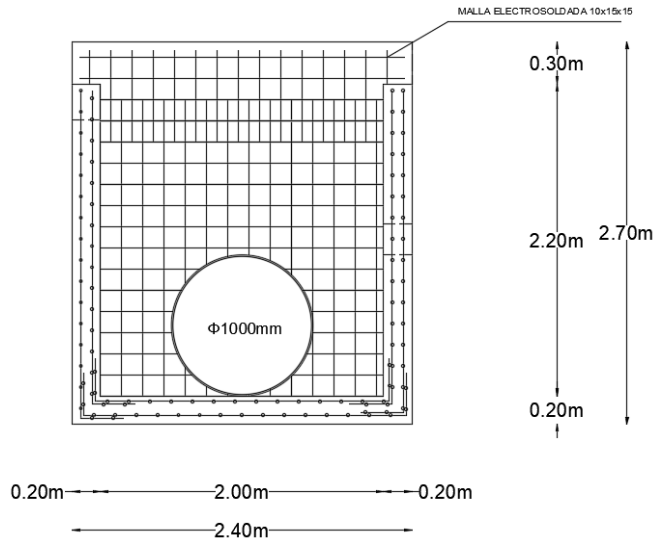
MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15
PESO TOTAL
1,684.50 m²
8.25 kg/m²
13,902.76 kg



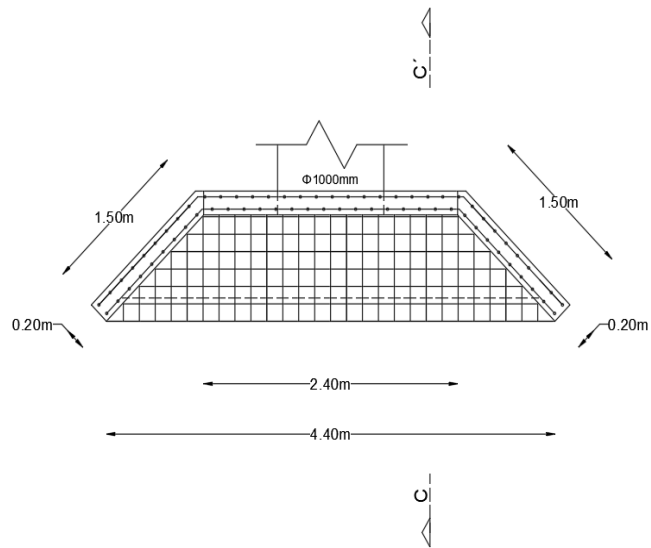
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



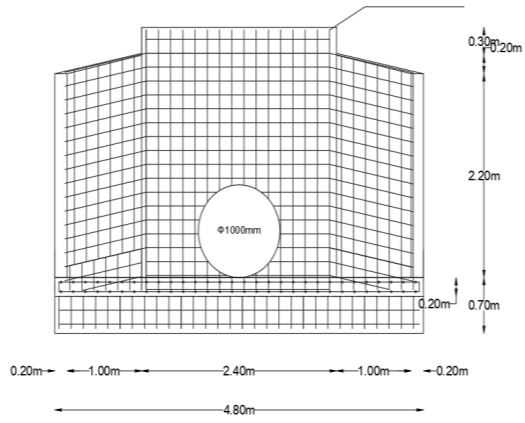
CORTE A-A'



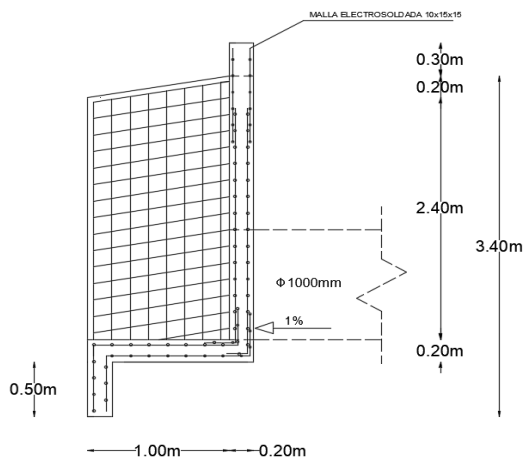
CORTE B-B'



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



VISTA FRONTAL DE DESCARGA



CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

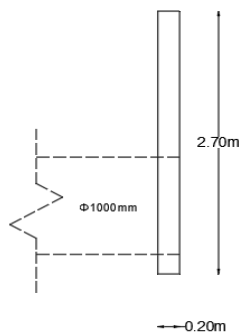
RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

UNIDAD : M2

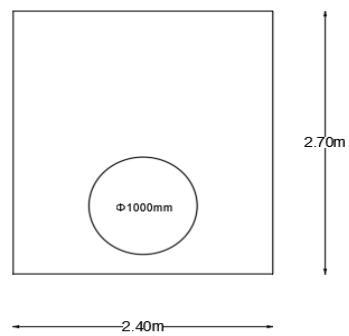
RUBRO : 20

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
PARED 1	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
PARED 2	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
PARED 3	2.40	2.40	-0.11	16.00	93.98
PARED 4	2.40	2.40	-0.03	16.00	92.66
LOSA DE PISO	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
ALCANTARILLA D					487.21
ALA 1	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
ALA 2	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
PANTALLA	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
LOSA DE PISO	3.68	1.00	0.00	16.00	58.80
DENTELLÓN	4.40	0.50	0.00	16.00	35.20
ALCANTARILLA I					320.65
					807.86

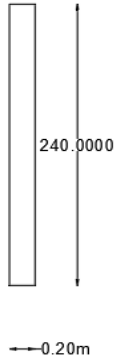


CORTE

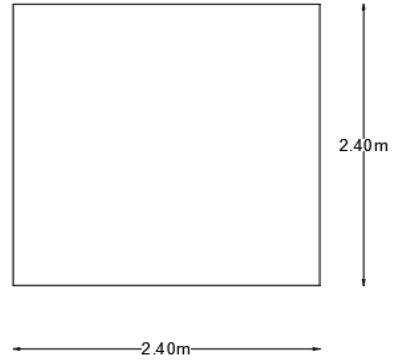


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1

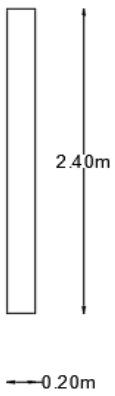


CORTE

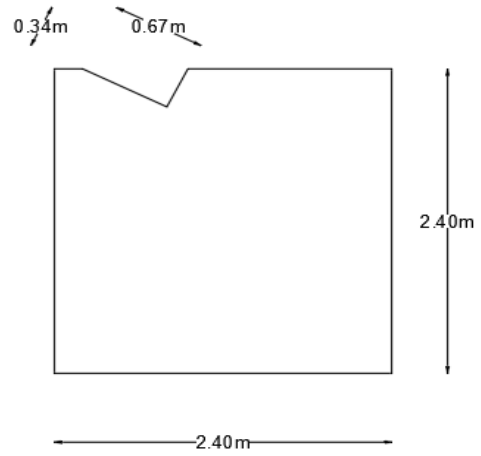


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

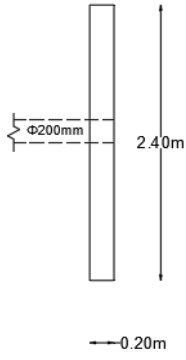


CORTE

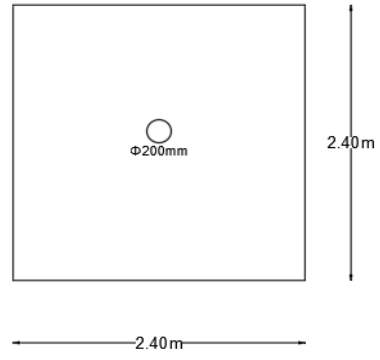


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

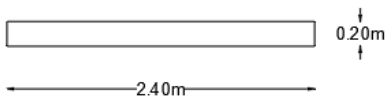


CORTE

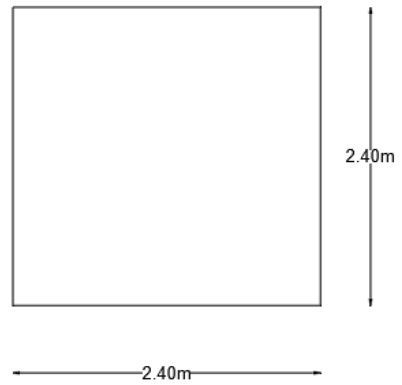


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

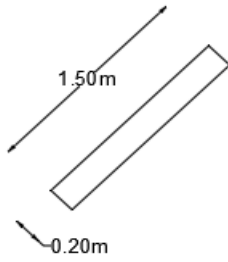


CORTE

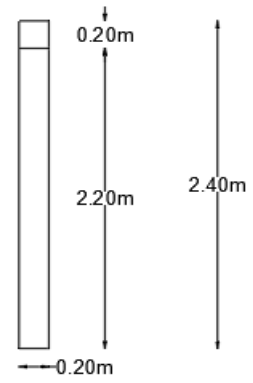


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

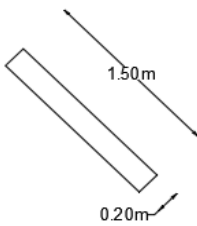


CORTE

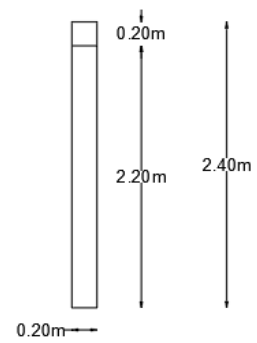


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

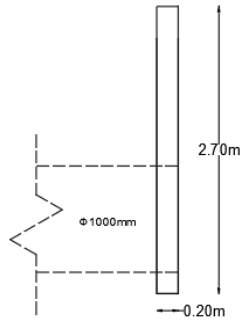


CORTE

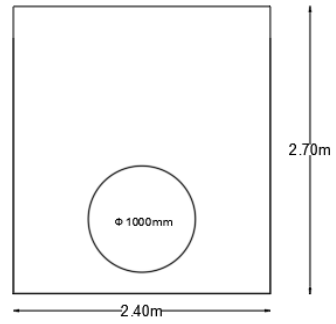


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

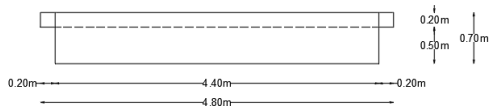


CORTE

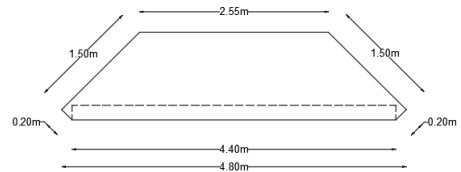


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

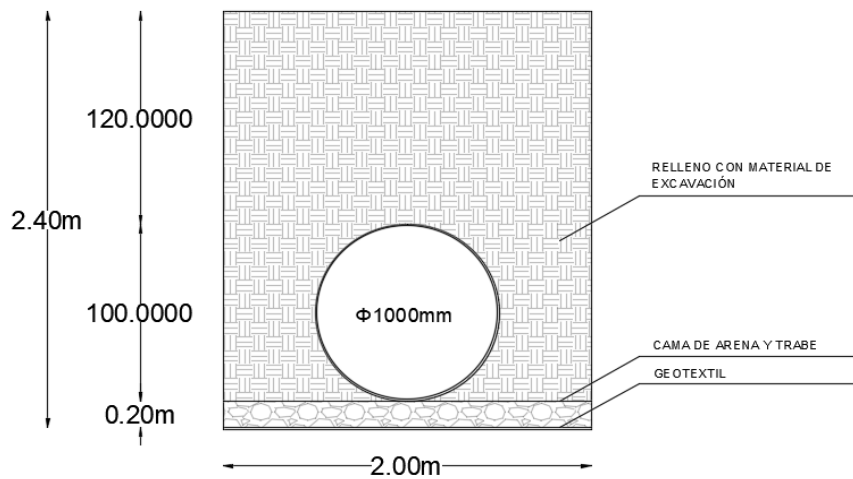
RUBRO : CAMA DE ARENA

UNIDAD : M3

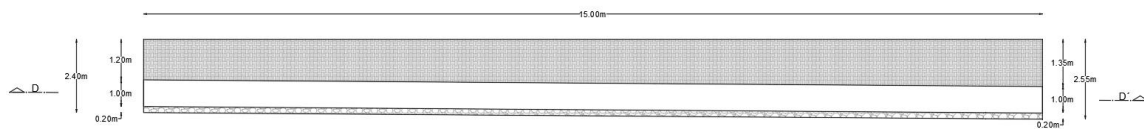
RUBRO : 21

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

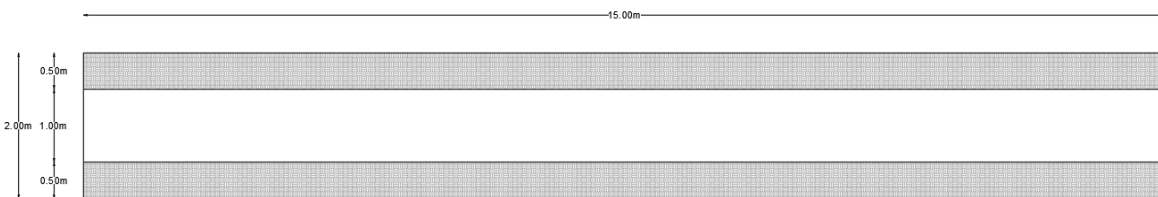
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
CAMA ARENA	2.00	15.00	0.20	16.00	96.00
					96.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

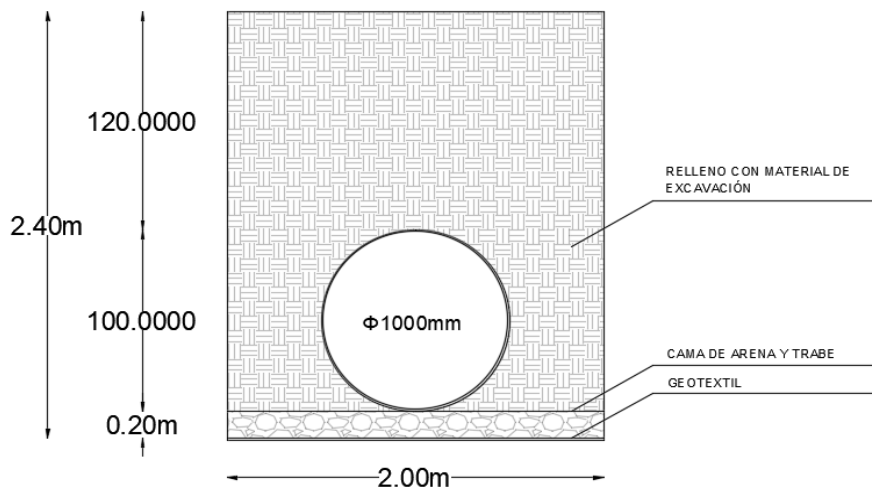
RUBRO : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

UNIDAD : M2

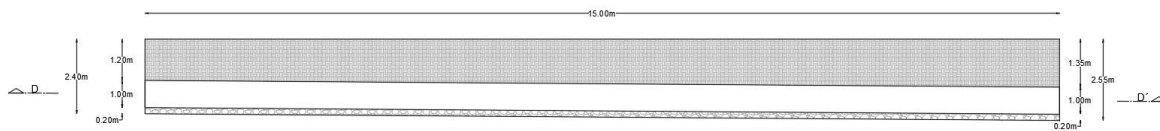
RUBRO : 22

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

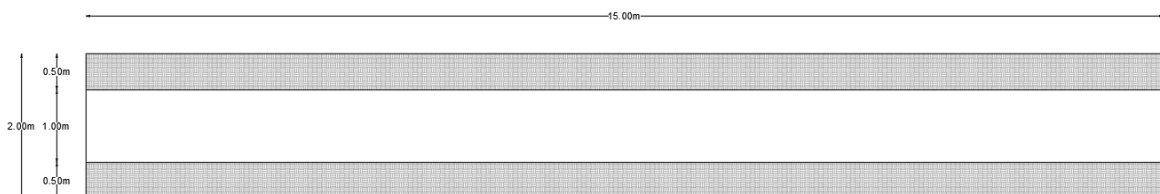
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
GEOTEXTIL	2.00	15.00	16.00	480.00
				480.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



CORTE D-D'

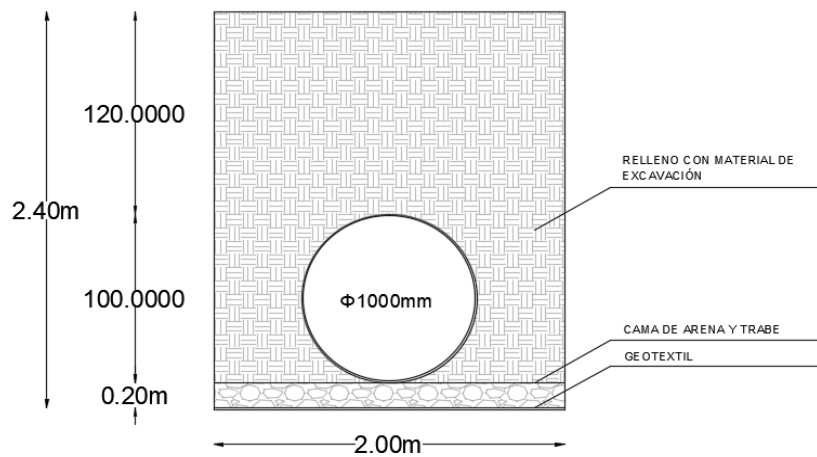
PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.
DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

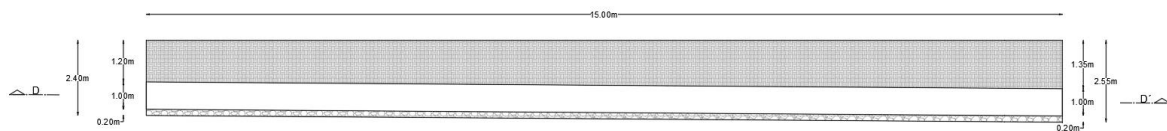
CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM e=2.5MM
 UNIDAD : M
 RUBRO : 23
 FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

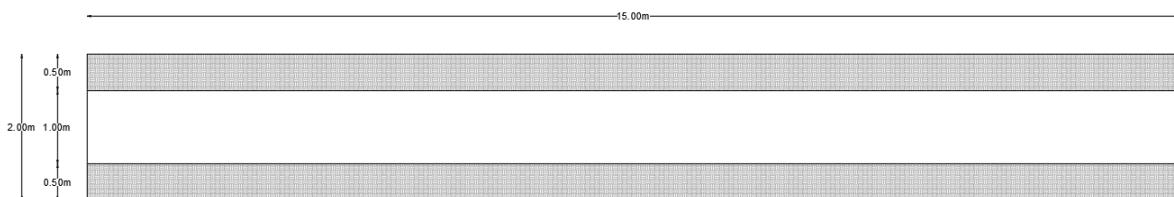
	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m ²)
TUBERIA METÁLICA 1000MM	15.00	16.00	240.00
			240.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

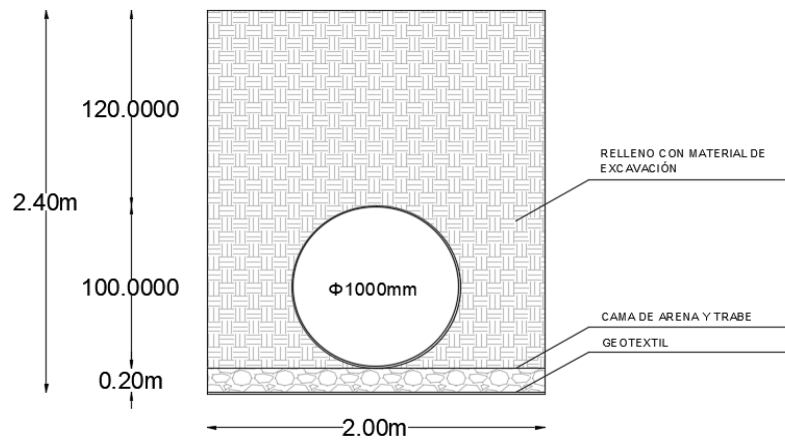
RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD : M3

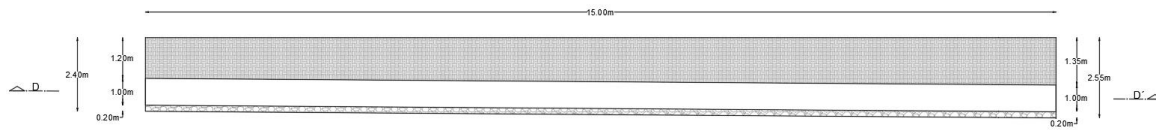
RUBRO : 24

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

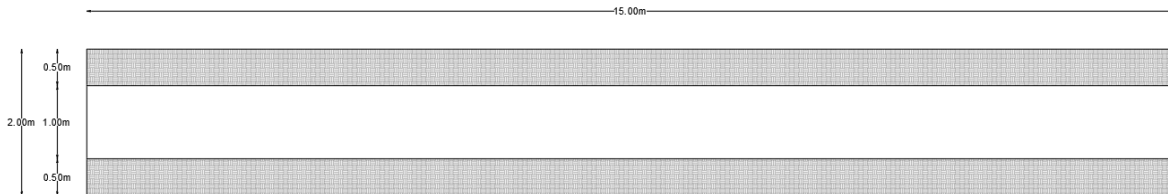
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)
RELLENO COMPACTADO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

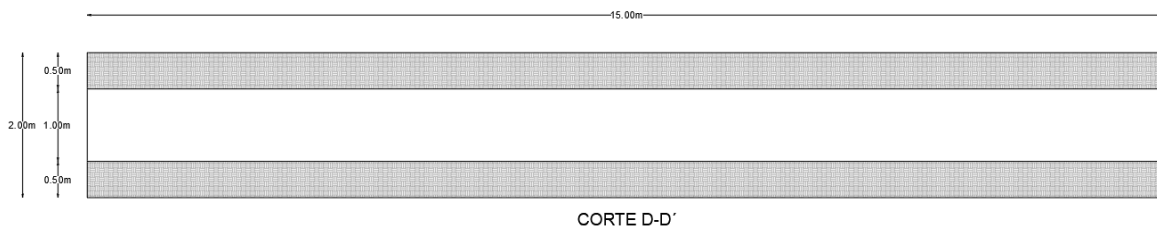
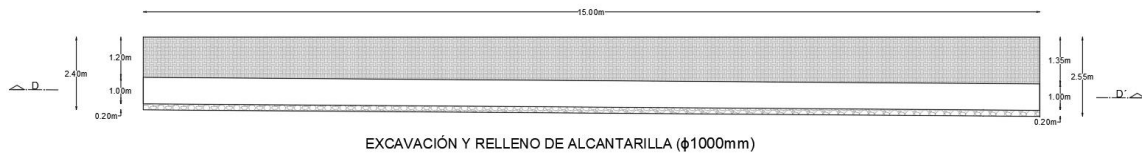
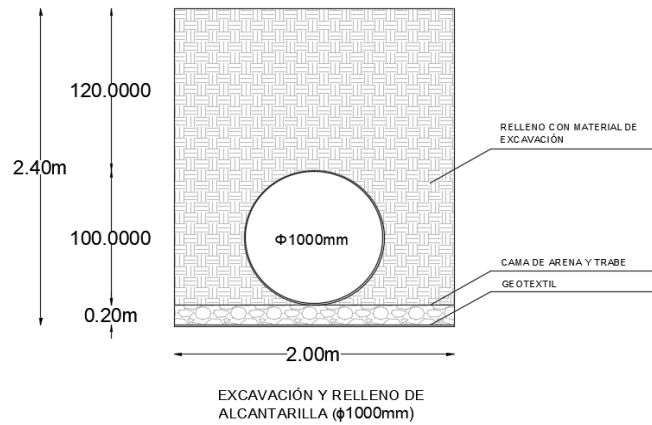
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 25

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)	DESALOJO (m3)
DESALOJO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50	284.50
									284.50



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

UNIDAD : KM

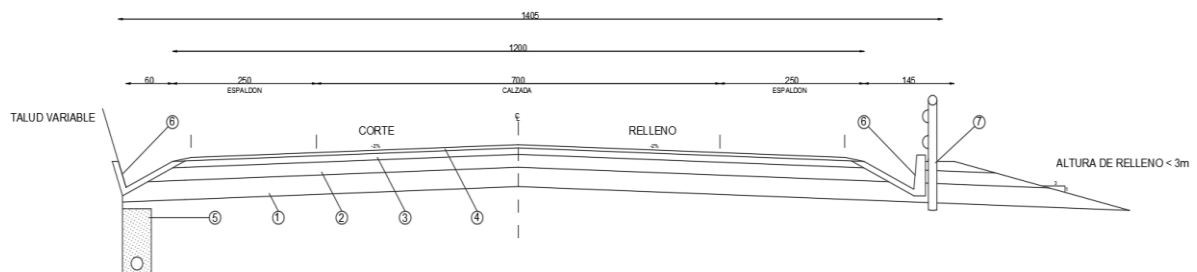
RUBRO : 26

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	NÚMERO DE EJES	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (km)
SECCIÓN TIPO	3.00	5500.00	16.50

16.50

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II**



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

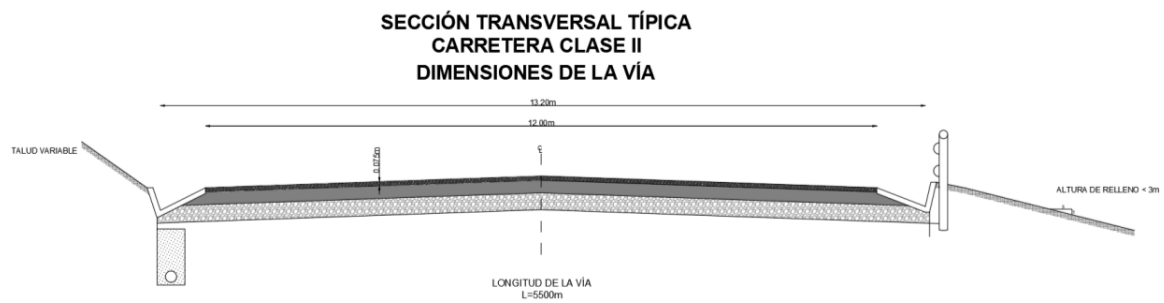
RUBRO : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE CON ADITIVO ESTABILIZADOR

UNIDAD : M2

RUBRO : 27

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ÁREA (m2)
SECCIÓN TIPO	13.20	5,500.00	72,600.00
			72,600.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SUB BASE CLASE 3

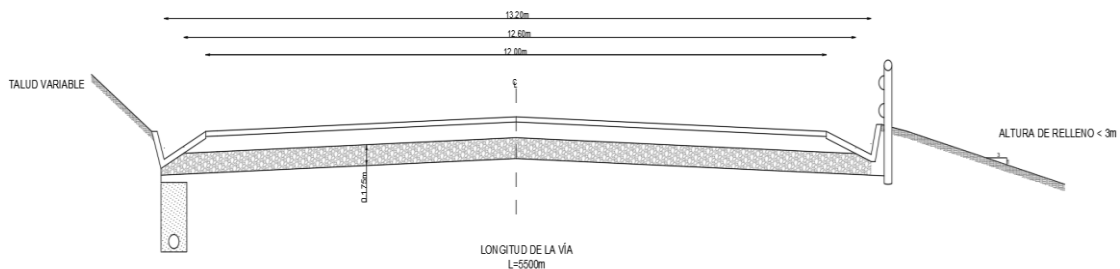
UNIDAD : M3

RUBRO : 28

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
12,416.25						

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II
 SUBBASE GRANULAR CLASE III**



Nota: Se ha asumido 0.175m como espesor de subbase debido a que es la mayor dimensión calculada y satisface las solicitaciones a lo largo de la vía

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : BASE CLASE 3

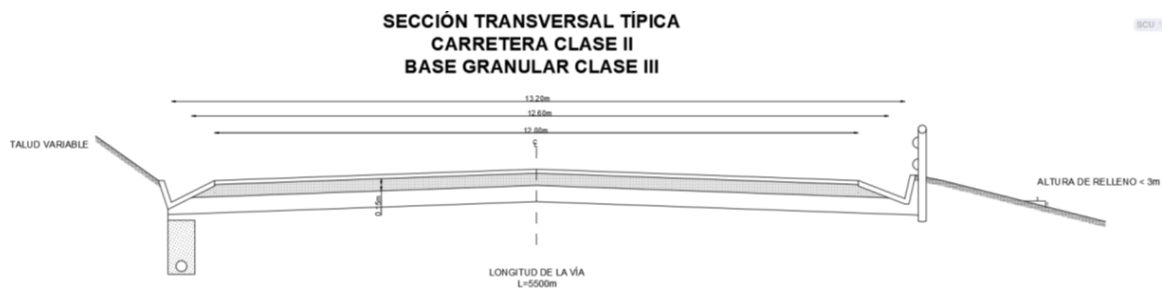
UNIDAD : M3

RUBRO : 29

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50

10,147.50



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

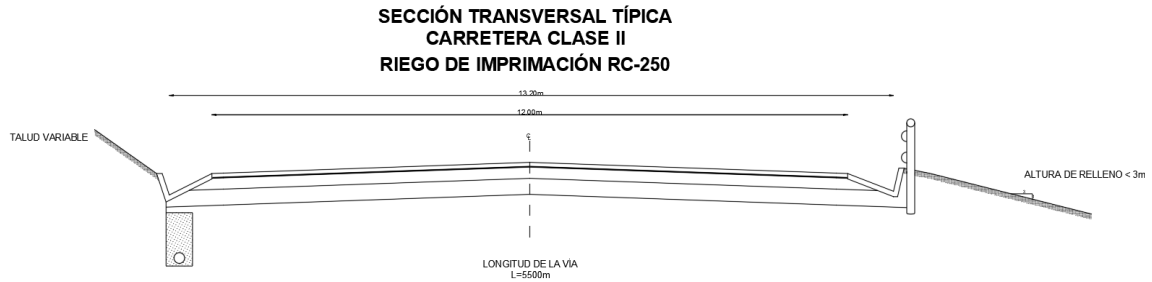
RUBRO : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

UNIDAD : M2

RUBRO : 30

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ÁREA TOTAL (m2)
SECCIÓN TIPO	5,500.00	12.00	66,000.00
			66,000.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

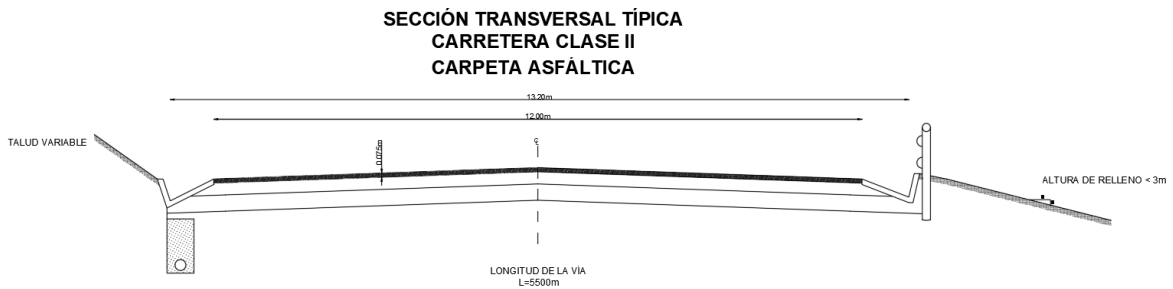
RUBRO : CAPA ASFÁLTICA. E=7.5cm

UNIDAD : M2

RUBRO : 31

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO PROM (m)	ÁREA TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.00	6,000.00
			66,000.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

UNIDAD : U

RUBRO : 32

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00

10.00



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO (1.20x0.60)M

UNIDAD : U

RUBRO : 33

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00
		10.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

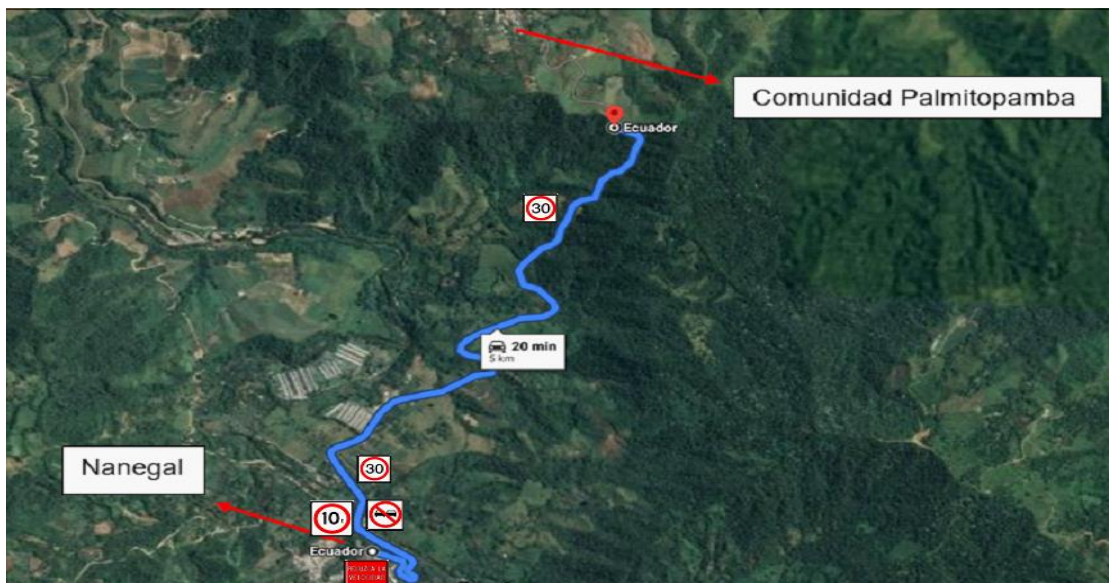
RUBRO : SEÑALES REGULATORIAS

UNIDAD : U

RUBRO : 34

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NO REBASAR	REDUCIR VELOCIDAD	VELOCIDAD MÁXIMA	MÁXIMO 10t	NÚMERO DE SENTIDOS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	10.00
						10.00



SEÑALES REGULATORIAS

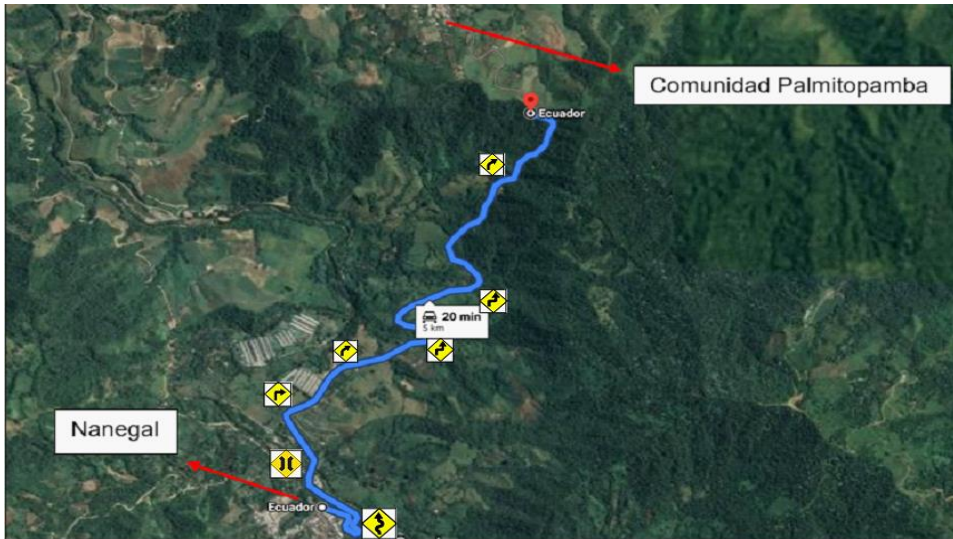


PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.
ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.
DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

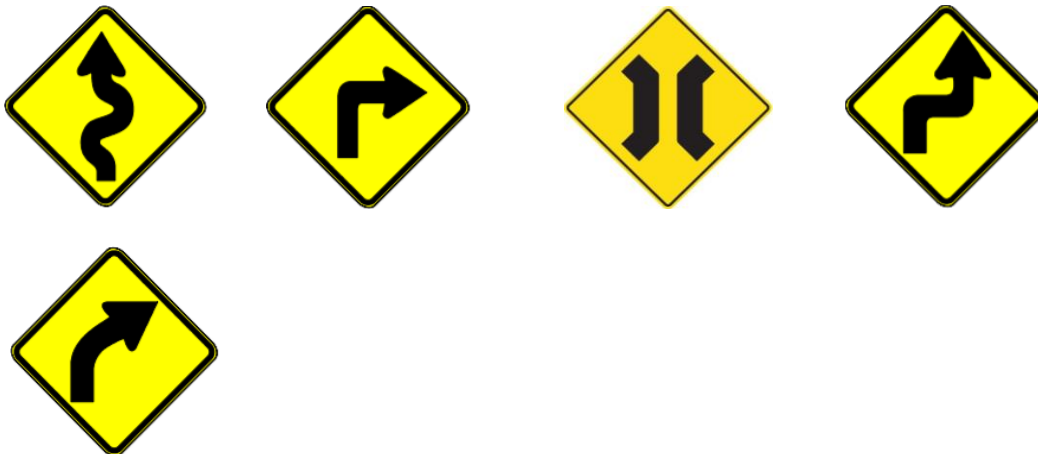
CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALES PREVENTIVAS
 UNIDAD : U
 RUBRO : 35
 FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	CURVA-CONTRACURVA CERRADAS	CURVA CERRADA	PUENTE	CAMINO SINUOSO	CURVA SEMICERRADA	CURVA SEMICERRADA	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	14.00



SEÑALES PREVENTIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

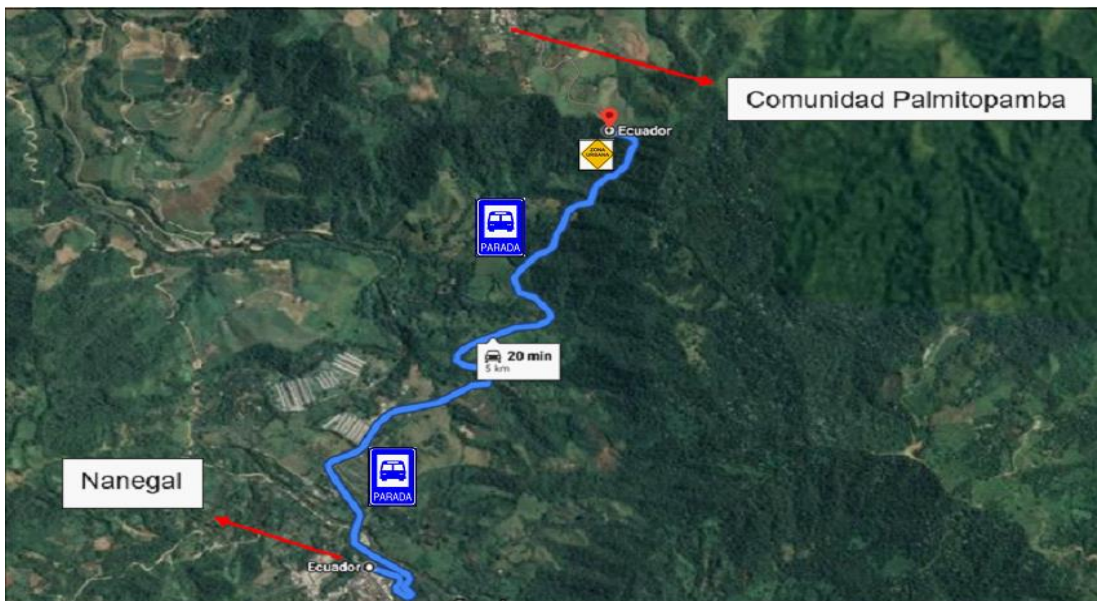
RUBRO : SEÑALES INFORMATIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 36

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ZONA URBANA	PARADA DE BUS	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	2.00	2.00	6.00
				6.00



SEÑALES INFORMATIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

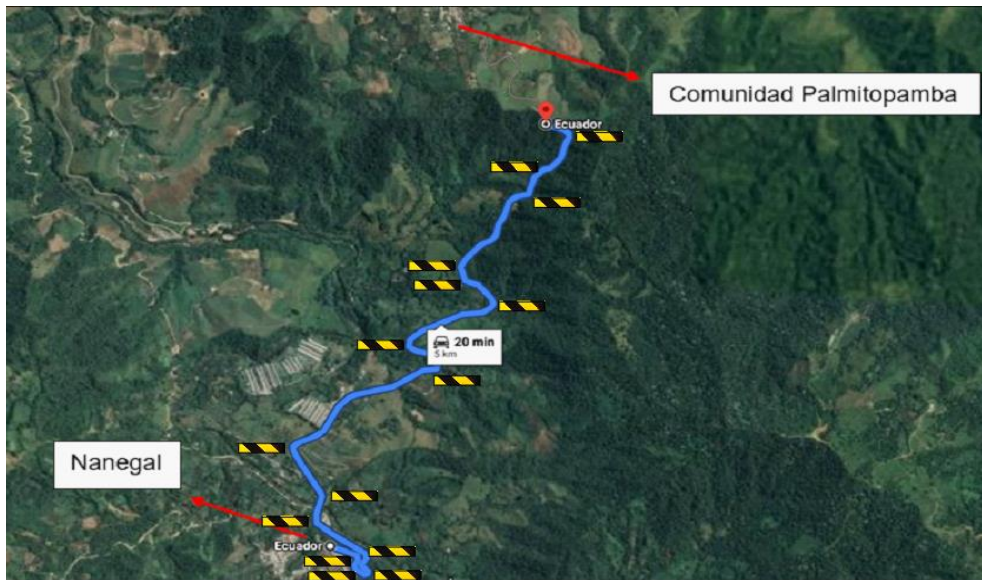
RUBRO : GUARDAVÍAS

UNIDAD : U

RUBRO : 37

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
CURVA 1	10.00
CURVA 2	10.00
CURVA 3	10.00
CURVA 4	10.00
CURVA 5	15.00
CURVA 6	15.00
CURVA 7	15.00
CURVA 8	15.00
CURVA 9	15.00
CURVA 10	20.00
CURVA 11	10.00
CURVA 12	10.00
CURVA 13	10.00
CURVA 14	15.00
CURVA 15	15.00
	195.00



GUARDAVÍAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

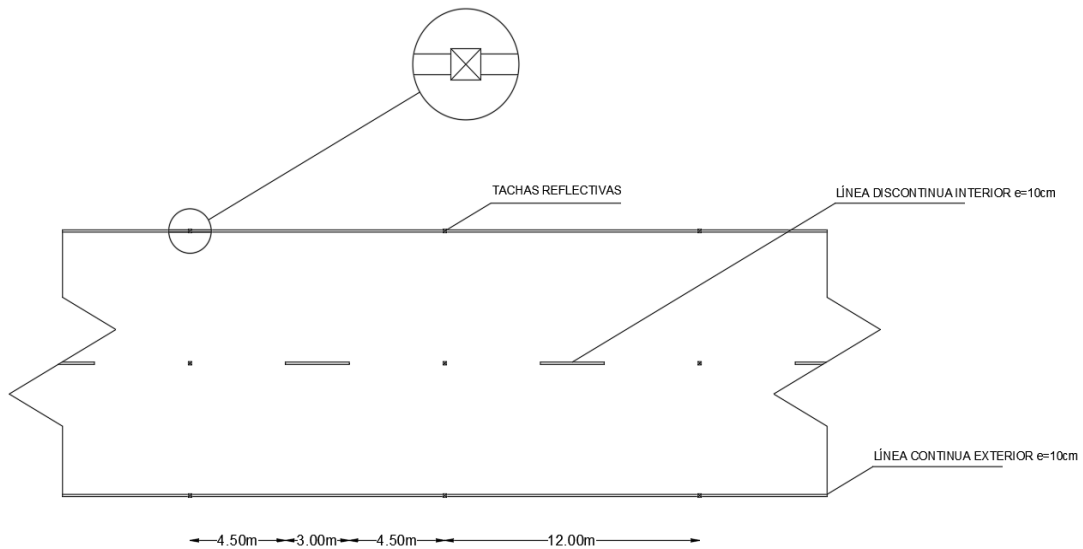
RUBRO : TACHAS REFLECTIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 38

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LONGITUD ENTRE TACHAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	12.00	1,375.00
				1,375.00



SECCIÓN DE VÍA

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

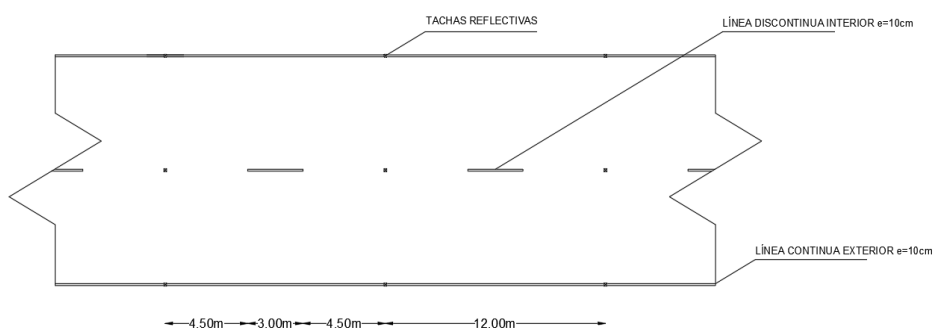
RUBRO : SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

UNIDAD : M

RUBRO : 39

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LINEAS CONTINUAS	LINEAS DISCONTINUAS	LONGITUD LINEAS CONTINUAS	LONGITUD LINEAS DISCONTINUAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	2.00	1.00	11,000.00	1,375.00	12,375.00
							12,375.00



SECCIÓN DE VÍA

8.12 ANEXO 12. Análisis de Costos con Geomalla. Rubros no establecidos la Sección 4.5.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 40

RUBRO : 1

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50
SUBTOTAL M					2.56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 40

RUBRO : 2

UNIDAD: M

DETALLE : PREPARACIÓN DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 40

RUBRO : 3

UNIDAD: M

DETALLE : PROVISION E INSTALACION DE TUBERIA PVC-D 200MM PERFORADA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.250	0.90
PLOMERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.250	0.10
SUBTOTAL N					1.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
POLILIMPIA	LT	0.012	9.21	0.11
POLIPEGA	LT	0.012	11.84	0.14
TUBO PVC 200MM ALCANTARILLADO	M	1.000	5.67	5.67
SUBTOTAL O				5.92

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.93
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.93
VALOR UNITARIO	7.93

SON: SIETE DOLARES, 93/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 40

RUBRO : 4

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 40

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL FILTRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00	20.00
SUBTOTAL O				20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 40

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 40

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 40

RUBRO : 8

UNIDAD: M2

DETALLE : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.69

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.77
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.77
VALOR UNITARIO	1.77

SON: UN DOLAR, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 40

RUBRO : 9

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CADENERO	EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2	EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N						90.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PINTURA	GLN	0.250	4.50	1.13
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00	24.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25	16.00
SUBTOTAL O				41.13

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 40

RUBRO : 10

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN MANUAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.650	2.37
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.650	2.34
SUBTOTAL N					5.11

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.37
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.37
VALOR UNITARIO	5.37

SON: CINCO DOLARES, 37/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 40

RUBRO : 11

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.53
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					12.33

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					70.66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
RIPIO	M3	0.650	20.00	13.00
ARENA	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.02
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.02
VALOR UNITARIO	175.02

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 02/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 40

RUBRO : 12

UNIDAD: M

DETALLE : ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CUNETAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.150	1.08
SUBTOTAL N					1.67

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO METÁLICO CUNETAS	ML	1.000	0.30	0.30
SUBTOTAL O				0.30

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.05
VALOR UNITARIO	2.05

SON: DOS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 40

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080		2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080		1.20
SUBTOTAL M						4.07

DESCRIPCION		A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1	OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER	CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON	EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N						1.32

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 40

RUBRO : 14

UNIDAD: M

DETALLE : JUNTAS DE DILATACIÓN

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.200	0.73
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.200	0.72
SUBTOTAL N					1.45

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
FONDO DE JUNTA	M	1.100	0.21
MASILLA DE POLIURETANO	L	0.025	0.40
SUBTOTAL O			0.61

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 40

RUBRO : 15

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	0.050	0.40
SUBTOTAL M					0.42

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
CADENERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.050	0.18
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	0.050	0.20
SUBTOTAL N					0.38

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PINTURA		GLN	0.002
ESTACAS DE MADERA		U	2.000
SUBTOTAL O			0.51

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.31
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.31
VALOR UNITARIO	1.31

SON: UN DOLAR, 31/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 40

RUBRO : 16

UNIDAD: M2

DETALLE : PREPARACION DE ZANJA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.150	0.54
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.150	0.61
SUBTOTAL N					1.15

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.21
VALOR UNITARIO	1.21

SON: UN DOLAR, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 40

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50
SUBTOTAL M					2.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.100	0.36
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.100	0.40
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS ST D2	1.00	3.65	3.65	0.100	0.37
SUBTOTAL N					1.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.69
VALOR UNITARIO	3.69

SON: TRES DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 40

RUBRO : 18

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN f'c=210KG/CM2 ALCANTARILLA

Herramienta Menor 5% de M.O.					3.56
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					12.36

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.400	1.62
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	3.500	25.55
PEON EO E2	3.50	3.60	12.60	3.500	44.10
SUBTOTAL N					71.27

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	360.500	0.15	54.08
ARENA	M3	0.650	20.00	13.00
RIPIO	M3	0.950	20.00	19.00
AGUA	M3	0.350	2.00	0.70
ADITIVO	KG	1.500	3.50	5.25
SUBTOTAL O				92.03

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	175.66
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175.66
VALOR UNITARIO	175.66

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 40

RUBRO : 19

UNIDAD: KG

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
CIZALLA	1.00	0.30	0.30	0.150	0.05
SUBTOTAL M					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
FIERRERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					0.87

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
MALLA ELECTROSOLDADA 8X15x15	1.050	1.15	1.21
ALAMBRE GALVANIZADO #18	0.150	2.50	0.38
SUBTOTAL O			1.59

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.55
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.55
VALOR UNITARIO	2.55

SON: DOS DOLARES, 55/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 40

RUBRO : 20

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.250	0.91
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.250	1.80
SUBTOTAL N					2.91

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO METÁLICO MUROS	M2	1.000	1.00	1.00
PINGOS	M	2.000	0.50	1.00
ALFAJIAS	U	1.000	1.20	1.20
SUBTOTAL O				3.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.26
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.26
VALOR UNITARIO	6.26

SON: SEIS DOLARES, 26/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 40

RUBRO : 21

UNIDAD: M3

DETALLE : CAMA DE ARENA

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
SUBTOTAL M					0.37

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.100	0.20
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.65	7.30	0.400	2.92
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.400	4.32
SUBTOTAL N					7.44

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ARENA CLASIFICADA	M3	1.000	20.00
SUBTOTAL O			20.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.81
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.81
VALOR UNITARIO	27.81

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 40

RUBRO : 22

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

Herramienta Menor 5% de M.O.	0.05
SUBTOTAL M	0.05

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.040	0.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.080	0.29
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.03

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
GEOTEXTIL	M2	1.100	0.95	1.05
SUBTOTAL O				1.05

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.13
VALOR UNITARIO	2.13

SON: DOS DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 40

RUBRO : 23

UNIDAD: M

DETALLE : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM E=2.5MM

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.500	12.50
SUBTOTAL M					12.92

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.250	1.01
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.500	1.83
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.500	3.60
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.500	2.02
SUBTOTAL N					8.46

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA 1000MM 2.5MM	M	1.000	145.00	145.00
SUBTOTAL O				145.00

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	166.38
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	166.38
VALOR UNITARIO	166.38

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DOLARES, 38/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 40

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
VIBROAPISONADOR	1.00	4.00	4.00	0.150	0.60
SUBTOTAL M					0.74

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.60	14.40	0.150	2.16
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.150	0.55
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.10	4.04	0.40	0.150	0.06
SUBTOTAL N					2.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.250	2.00	0.50
SUBTOTAL O				0.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.01
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
VALOR UNITARIO	4.01

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 40

RUBRO : 25

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
VOLQUETA	1.00	15.00	15.00	0.080	1.20
SUBTOTAL M					4.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.080	0.32
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.080	0.42
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.080	0.58
SUBTOTAL N					1.32

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL O			0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.39
VALOR UNITARIO	5.39

SON: CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 40

RUBRO : 26

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.54
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1.00	8.00	8.00	8.000	64.00
SUBTOTAL M					68.54

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CADENERO EO D2	4.00	3.65	14.60	4.000	58.40
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	8.000	32.32
SUBTOTAL N					90.72

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA	GLN	0.250	4.50
HITOS DE H.S. H=30CM	U	4.000	6.00
ESTACAS DE MADERA	U	64.000	0.25
SUBTOTAL O			41.13

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200.39
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	200.39
VALOR UNITARIO	200.39

SON: DOSCIENTOS DOLARES, 39/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 40

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.006	0.21
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.006	0.09
SUBTOTAL M					0.57

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.006	0.02
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.006	0.02
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.07

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
AGUA		M3	0.010 2.00
SUBTOTAL O			0.02

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.66
INDIRECTOS (%)	0.00% 0.00
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.66
VALOR UNITARIO	0.66

SON: CERO DOLARES, 66/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 40

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DETALLE : SUB BASE CLASE 3

Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020		0.90
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020		0.70
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020		0.30
SUBTOTAL M						1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBBASE CLASE 3	M3	1.200	16.00	19.20
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				19.40

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.73
VALOR UNITARIO	21.73

SON: VEINTIÚN DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 40

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : BASE CLASE 3

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA	1.00	45.00	45.00	0.020	0.90
TANQUERO	1.00	15.00	15.00	0.020	0.30
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
SUBTOTAL M					1.92

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.020	0.14
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.020	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.020	0.08
SUBTOTAL N					0.41

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE GRANULAR CLASE 3	M3	1.200	18.00	21.60
AGUA	M3	0.100	2.00	0.20
SUBTOTAL O				21.80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.13
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.13
VALOR UNITARIO	24.13

SON: VEINTE Y CUATRO DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 40

RUBRO : 30

UNIDAD: M2

DETALLE : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.002	0.09
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1.00	25.00	25.00	0.002	0.05
SUBTOTAL M					0.14

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.002	0.01
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.002	0.01
SUBTOTAL N					0.03

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
ASFALTO		LT	0.750
DIESEL		LT	0.250
SUBTOTAL O			0.56

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.73
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.73
VALOR UNITARIO	0.73

SON: CERO DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 40

RUBRO : 31

UNIDAD: M2

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
PLANTA ASFÁLTICA	1.00	150.00	150.00	0.030	4.50
RODILLO VIBRATORIO LISO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
RODILLO NEUMÁTICO	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
DISTRIBUIDORA DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.030	1.35
SUBTOTAL M					9.06

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	2.00	3.85	7.70	0.030	0.23
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.030	0.12
PEON EO E2	6.00	3.60	21.60	0.030	0.65
SUBTOTAL N					1.24

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
ASFALTO	LT	0.780	0.65	0.51
AGREGADO GRANULAR PARA CARPETA ASFALTICA	M3	0.100	20.00	2.00
DIESEL	LT	0.524	0.26	0.14
SUBTOTAL O				2.65

DESCRIPCION		A	B	C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.95
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.95
VALOR UNITARIO	12.95

SON: DOCE DOLARES, 95/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 40

RUBRO : 32

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SEÑAL PREVENTIVA VÍA EN CONSTRUCCIÓN 1.20x0.60M	U	1.000	55.00	55.00
SUBTOTAL O				55.00

<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 40

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.500	1.80
SUBTOTAL N					1.80

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA HOMBRES TRABAJANDO 0.60x0.60M		U	1.000
			55.00
SUBTOTAL O			55.00

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	56.89
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.89
VALOR UNITARIO	56.89

SON: CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 40

RUBRO : 34

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGULATORIAS

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SEÑAL REGULATORIA DE 0.60x0.60M	U	1.000	120.00	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15	1.80
ARENA	M3	0.025	20.00	0.50
RIPIO	M3	0.050	20.00	1.00
AGUA	M3	0.025	2.00	0.05
SUBTOTAL O				123.35

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.05
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.05
VALOR UNITARIO	136.05

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 40

RUBRO : 35

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL PREVENTIVA 0.60x0.60M	U	1.000	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15
ARENA	M3	0.025	20.00
RIPIO	M3	0.050	20.00
AGUA	M3	0.035	2.00
SUBTOTAL O			123.37

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 40

RUBRO : 36

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.010	0.04
SUBTOTAL M					0.64

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.300	1.21
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.000	3.65
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	1.000	7.20
SUBTOTAL N					12.06

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SEÑAL INFORMATIVA 2.10x2.10M	U	1.000	120.00
CEMENTO PORTLAND	KG	12.000	0.15
ARENA	M3	0.025	20.00
RIPIO	M3	0.050	20.00
AGUA	M3	0.035	2.00
SUBTOTAL O			123.37

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	136.07
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	136.07
VALOR UNITARIO	136.07

SON: CIENTO TREINTA Y SEIS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 40

RUBRO : 37

UNIDAD: M

DETALLE : GUARDAVÍAS 2 VANOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.48
CONCRETERA	1.00	4.00	4.00	0.200	0.80
SUBTOTAL M					1.28

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.60	7.20	0.750	5.40
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.750	2.74
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	0.50	4.04	2.02	0.750	1.52
SUBTOTAL N					9.66

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
GUARDAVIA 2 VANOS	M	1.000	69.50
CEMENTO PORTLAND	KG	4.000	0.15
ARENA	M3	0.010	20.00
RIPIO	M3	0.020	20.00
AGUA	M3	0.010	2.00
GEMA REFLECTIVA	U	0.500	3.21
SUBTOTAL O			72.33

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	83.27
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	83.27
VALOR UNITARIO	83.27

SON: OCHENTA Y TRES DOLARES, 27/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 40

RUBRO : 38

UNIDAD: U

DETALLE : TACHAS REFLECTIVAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.010	0.04
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.010	0.04
SUBTOTAL N					0.12

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
TACHAS REFLECTIVAS	U	1.000	1.95
PERNOS AUTOPERFORANTES	u	2.000	0.55
ASFALTO	LT	0.050	0.65
SUBTOTAL O			3.08

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.21
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR UNITARIO	3.21

SON: TRES DOLARES, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 40

RUBRO : 38

UNIDAD: M

DETALLE : SEÑALIZACION HORIZONTAL

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
CAMIONETA PARA COMPRESOR	1.00	10.00	10.00	0.010	0.10
SUBTOTAL M					0.11

DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	3.00	3.60	10.80	0.010	0.11
OPERADOR EQUIPO PESADO G2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.010	0.04
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.20

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
PINTURA ALTO TRAFICO		GLN	0.008 18.00 0.14
MICROESFERA		KG	0.010 0.90 0.01
THINER		GLN	0.005 8.75 0.04
SUBTOTAL O			0.19

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
SUBTOTAL P			0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.50
INDIRECTOS (%)	0.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.50
VALOR UNITARIO	0.50

SON: CERO DOLARES, 50/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 04 DE AGOSTO DE 2020

ELABORADO

8.13 Anexo 13. Cálculos de Cantidades de Obra con Geomalla.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

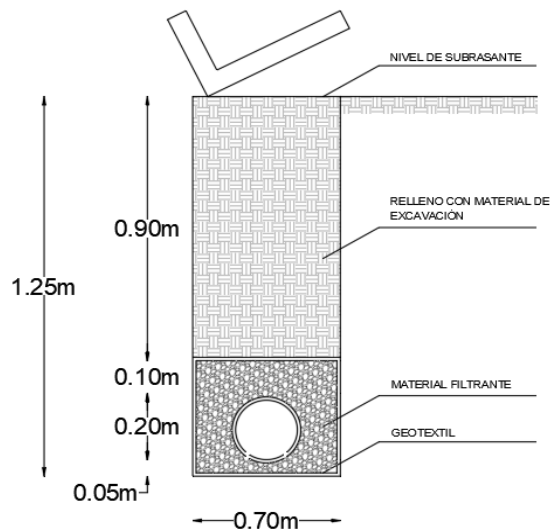
RUBRO : EXCAVACIÓN

UNIDAD : M3

RUBRO : 1

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN	0.70	1,000.00	1.25	875.00
				875.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

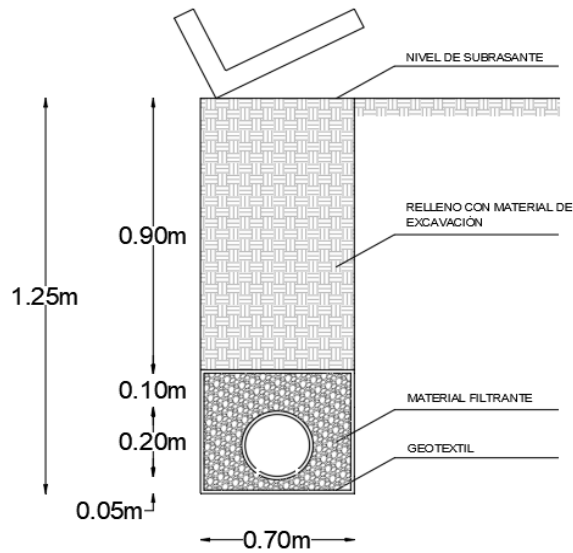
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

UNIDAD : M

RUBRO : 2

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
LONGITUD DE ZANJA	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (ϕ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

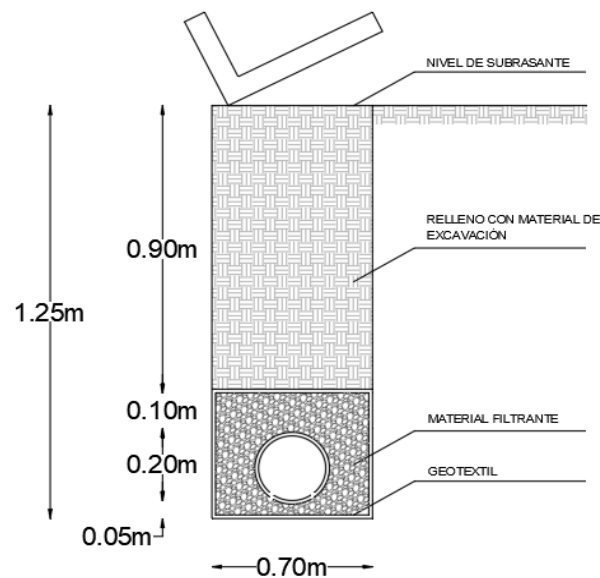
RUBRO : PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-D 200MM PERFORADA

UNIDAD : M

RUBRO : 3

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
TUBERÍA PERFORADA 200MM	1,000.00
	1,000.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

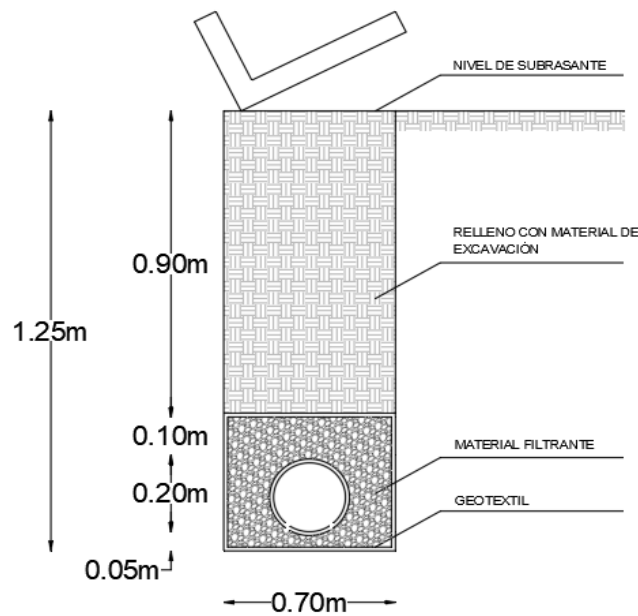
RUBRO : GEOTEXTIL

UNIDAD : M2

RUBRO : 4

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m2)
GEOTEXTIL	0.70	1,000.00	0.35	2,100.00
				2,100.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

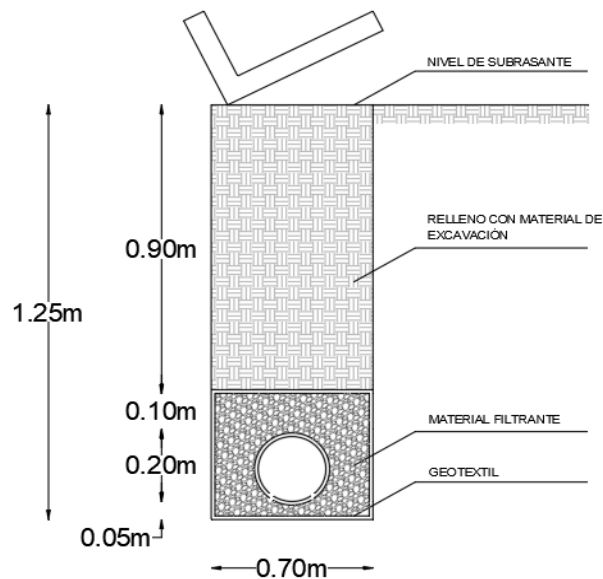
RUBRO : MATERIAL FILTRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 5

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
MATERIAL FILTRANTE	0.70	1,000.00	0.35	245.00	31.42	213.58
						213.58



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE SUBDRENES ($\phi 200\text{mm}$)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

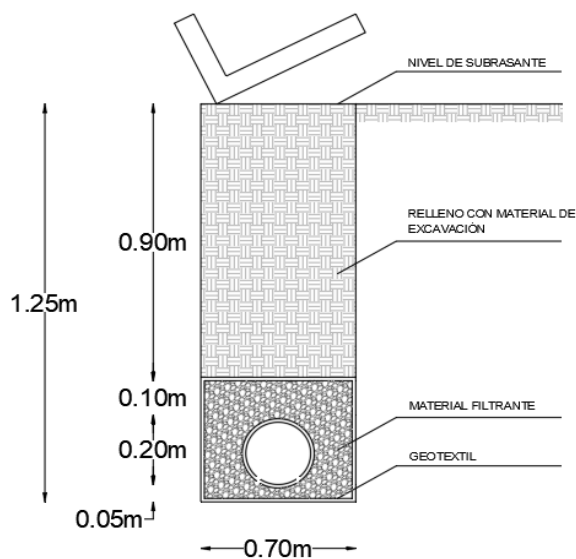
RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD : M3

RUBRO : 6

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m ³)
RELLENO COMPACTADO	0.70	1,000.00	0.90	630.00
				630.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
SUBDRENES (φ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

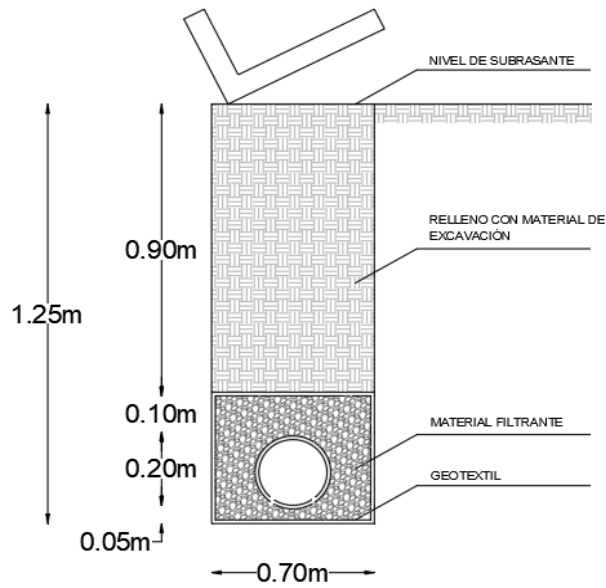
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 7

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)	VOLUMEN (m3)
DESALOJO	875.00	630.00	245.00
			245.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE
 SUBDRENES (ϕ200mm)

Nota: El uso de subdrenes será limitado únicamente a los tramos que presenten nivel freático alto.
 Abs: 4+500 - 5+500

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

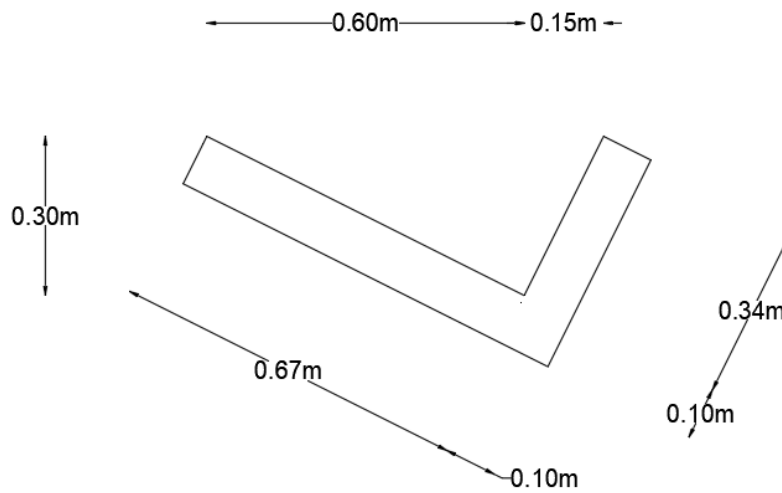
RUBRO : LIMPIEZA Y DESBROCE DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 8

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	NÚMERO	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (m)
LIMPIEZA DE CUNETAS EN 2 LADOS	2.00	5,500.00	11,000.00
			11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

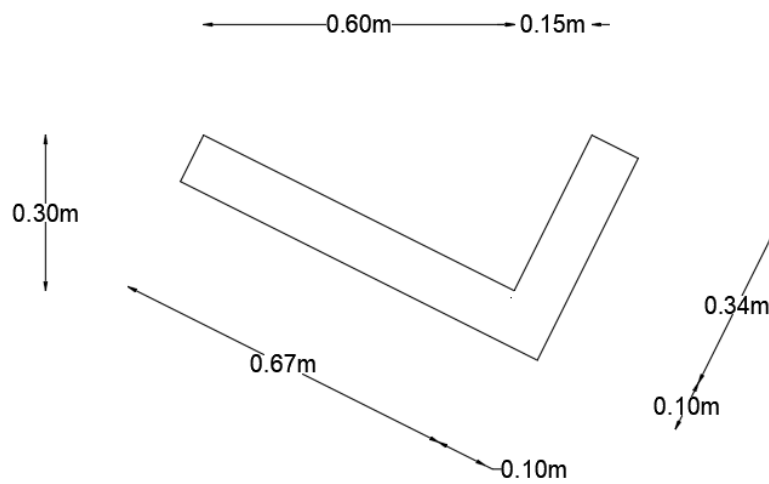
RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE CUNETAS

UNIDAD : KM

RUBRO : 9

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD (km)
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	11.00
	11.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

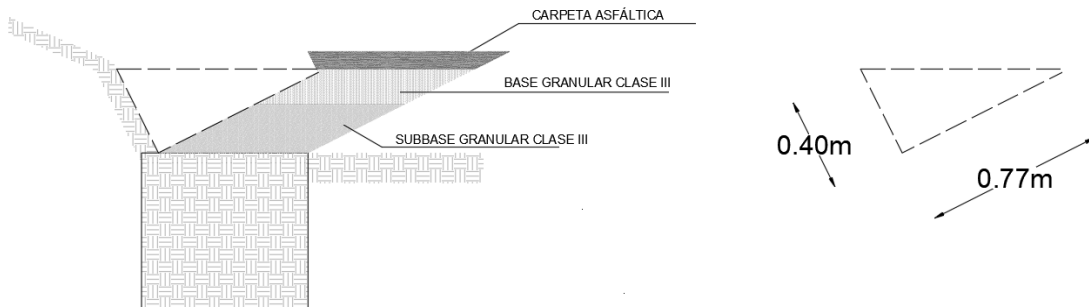
RUBRO : EXCAVACIÓN DE CUNETAS

UNIDAD : M3

RUBRO : 10

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
EXCAVACIÓN EN CUNETAS	0.77	11,000.00	0.40	1,694.00
				1,694.00



EXCAVACIÓN DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

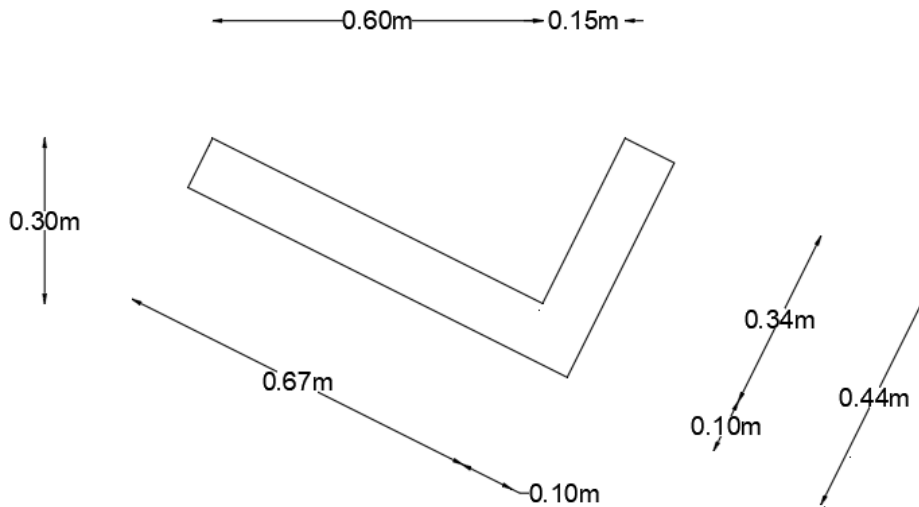
RUBRO : HORMIGÓN $f'_c=210$ KG/CM²

UNIDAD : M³

RUBRO : 11

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD 2 LADOS (m)	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.10	0.67	11,000.00	737.00
PARED 2	0.10	0.44	11,000.00	484.00
				1,221.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

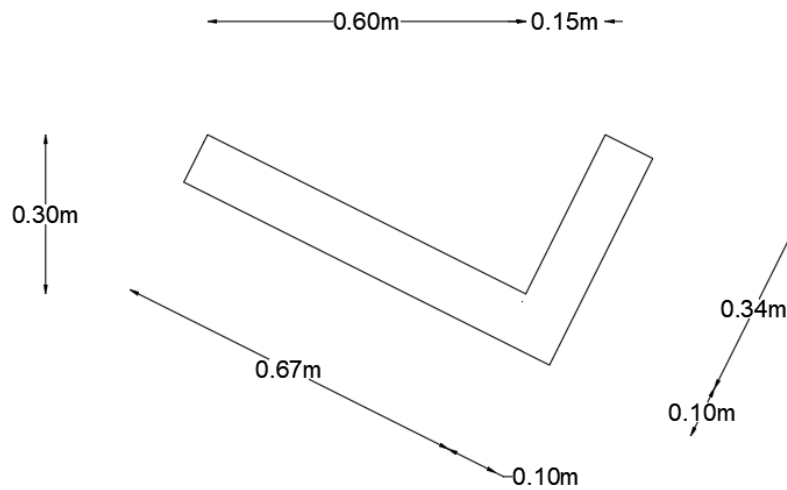
RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS

UNIDAD : M

RUBRO : 12

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)
ENCOFRADO DE CUNETAS	11,000.00
	11,000.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

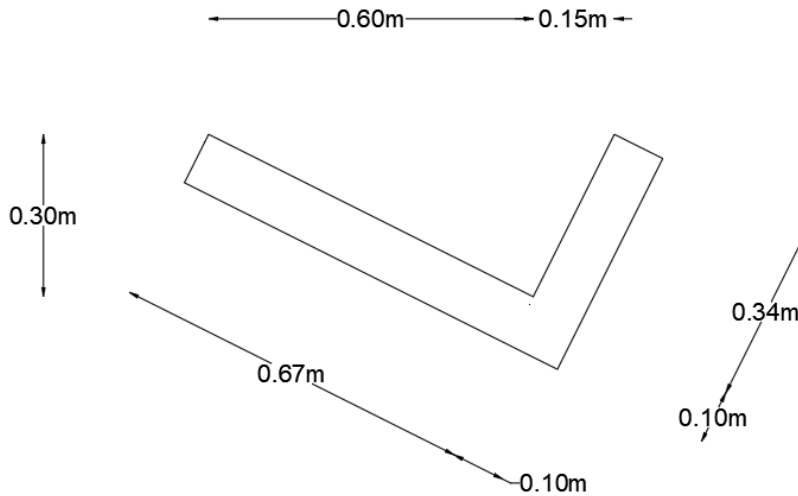
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

RUBRO : 13

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	EXCAVACIÓN	VOLUMEN TOTAL (m3)
DESALOJO MATERIAL	1,694.00	1,694.00
		1,694.00



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

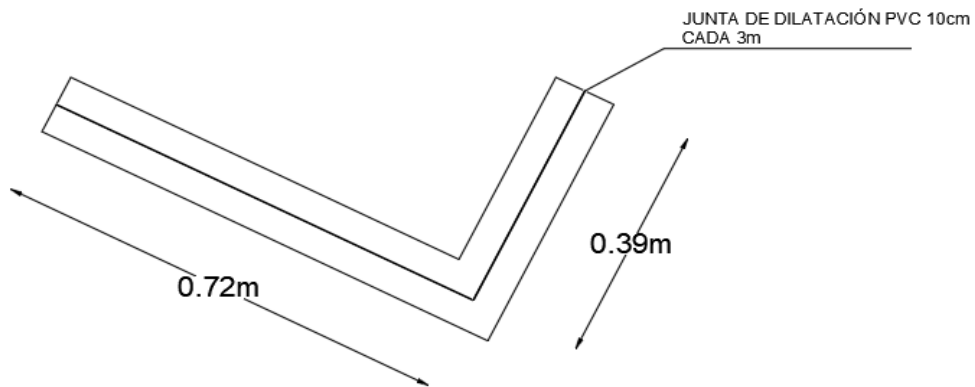
RUBRO : JUNTA DE DILATACIÓN

UNIDAD : M

RUBRO : 14

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

	LONGITUD 2 LADOS (m)	DISTANCIA (m)	NÚMERO DE JUNTAS	PARED 1 (m)	PARED 2 (m)	LONGITUD (m)
JUNTAS DE DILATACIÓN	11,000.00	3.00	3,667.00	0.72	0.39	4,070.37
						4,070.37



CORTE LATERAL DE CUNETAS

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS MENORES

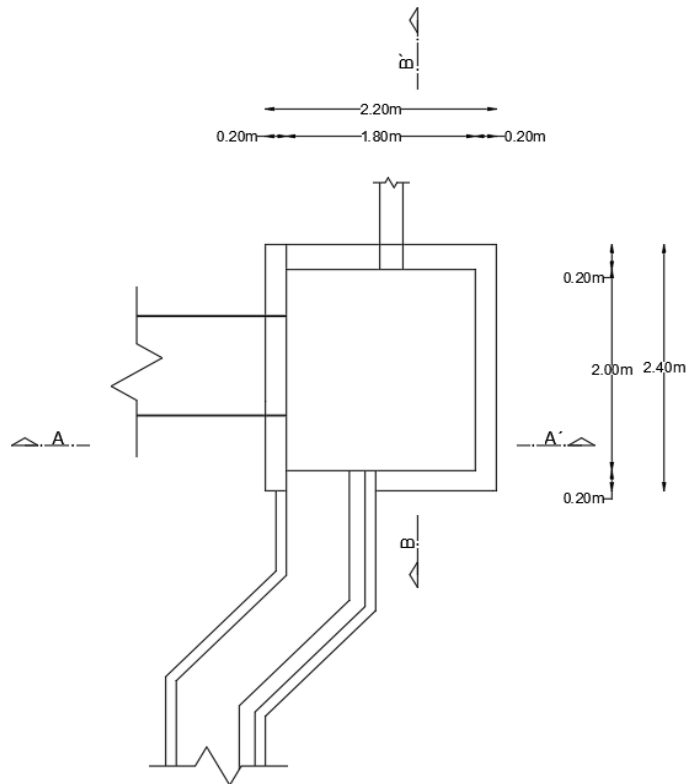
UNIDAD : M2

RUBRO : 15

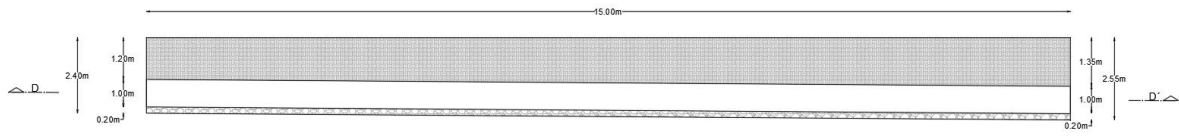
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
ALCANTARILLA D	2.20	2.40	2.40	2.40	16.00	84.48
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	16.00	480.00
MURO CABEZAL	1.20	2.40	4.20	3.60	16.00	69.12

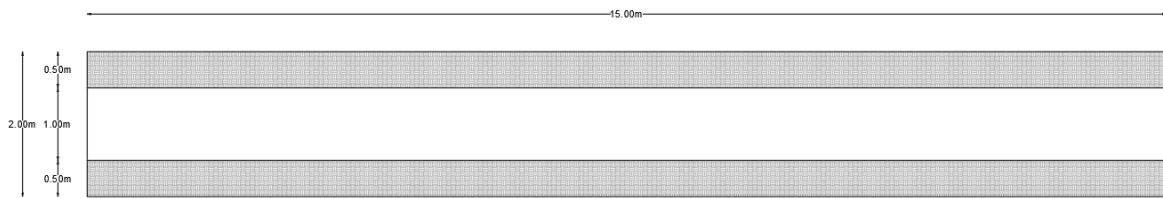
633.60



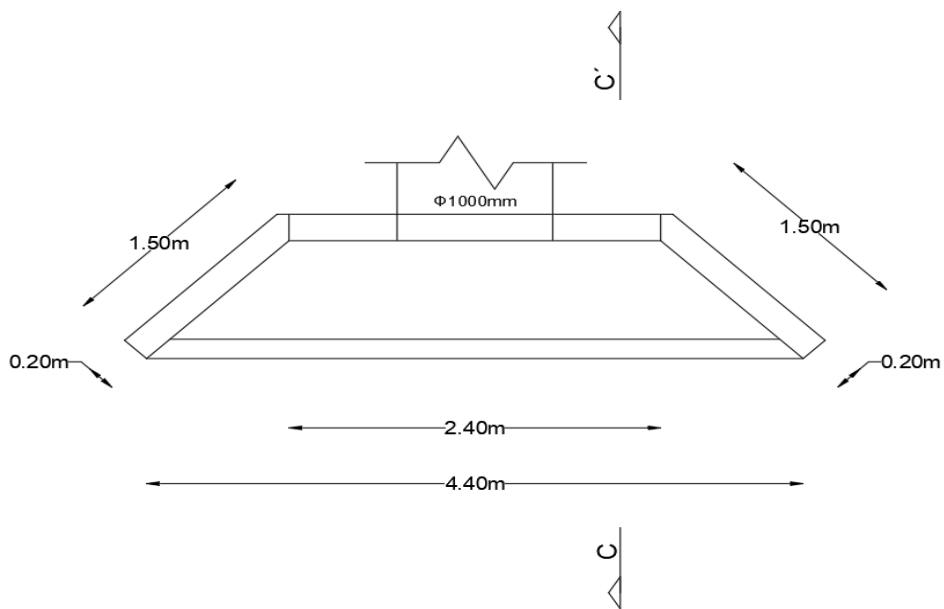
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



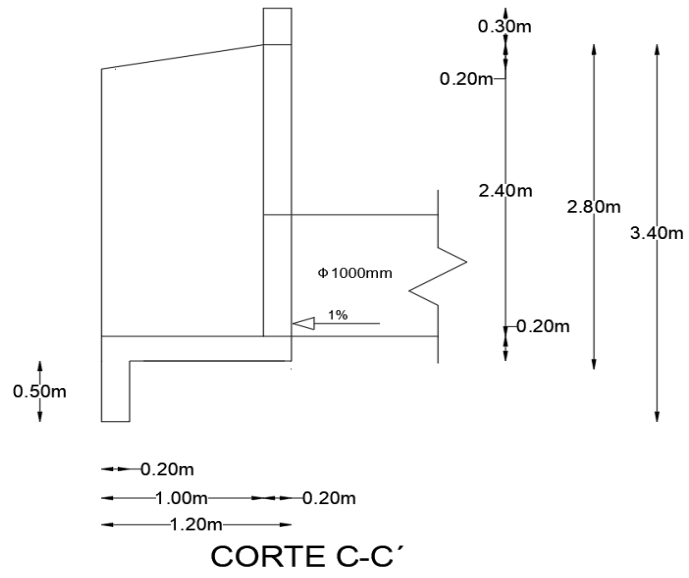
EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA ($\phi 1000\text{mm}$)



CORTE D-D'



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

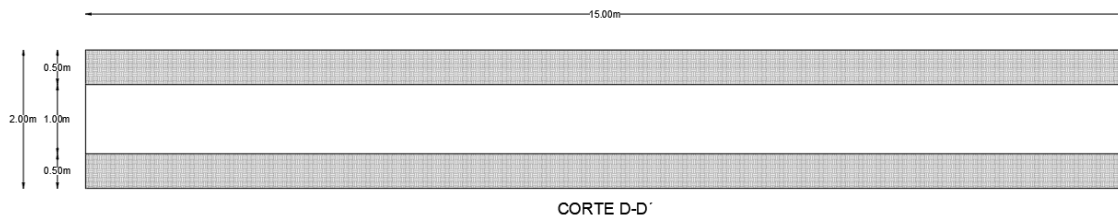
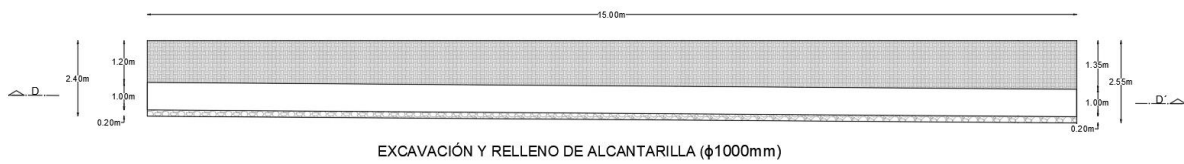
RUBRO : PREPARACIÓN DE ZANJA

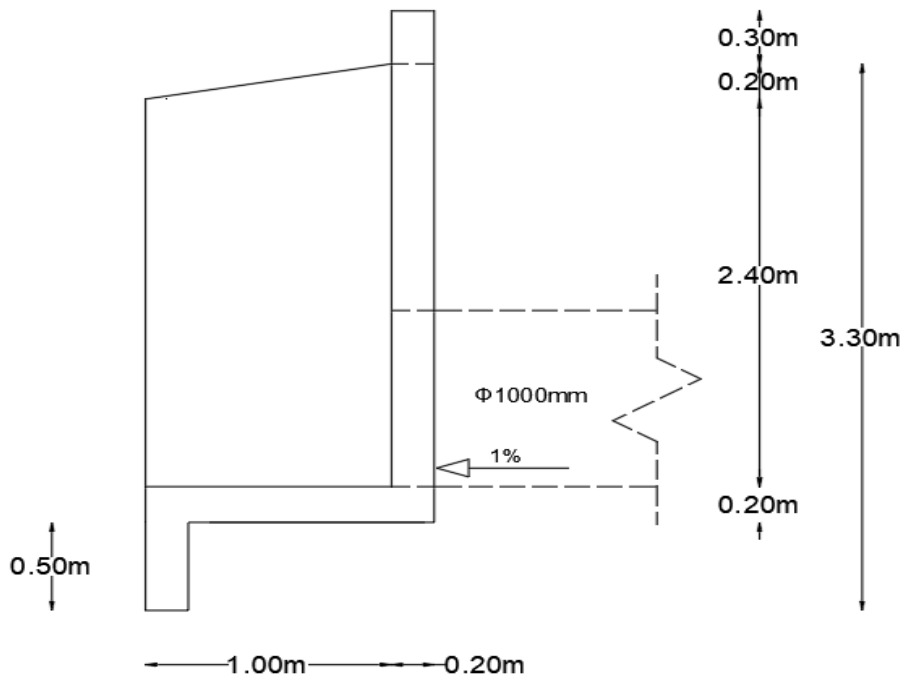
UNIDAD : M2

RUBRO : 16

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
TUBERÍA	15.00	2.00	16.00	480.00
				480.00





CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDÓ.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

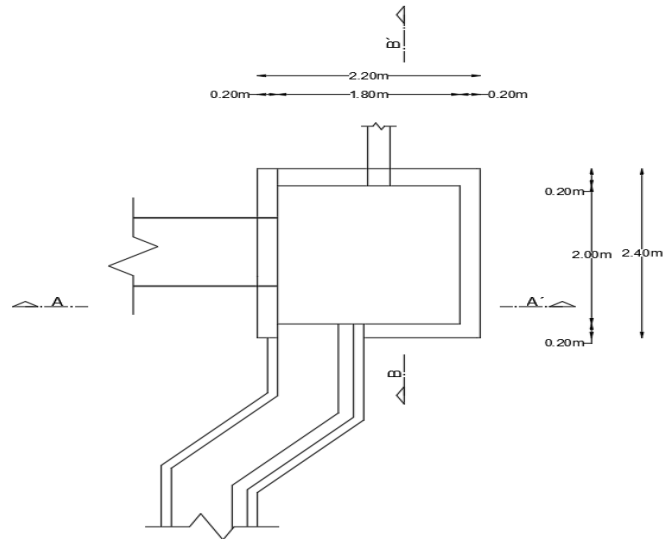
RUBRO : EXCAVACIÓN A MÁQUINA

UNIDAD : M3

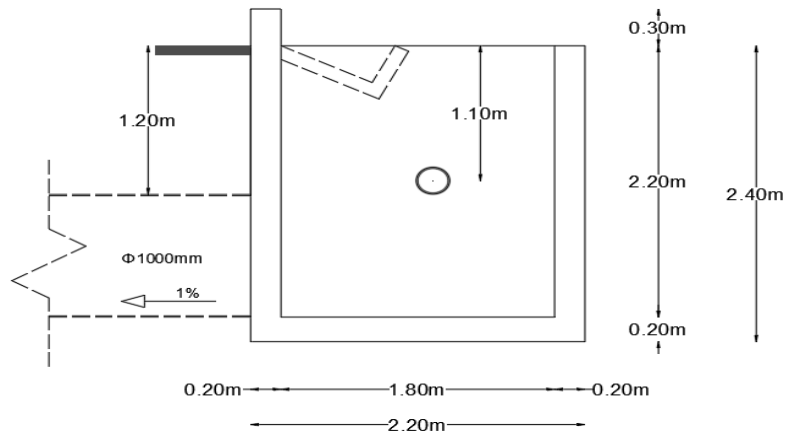
RUBRO : 17

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

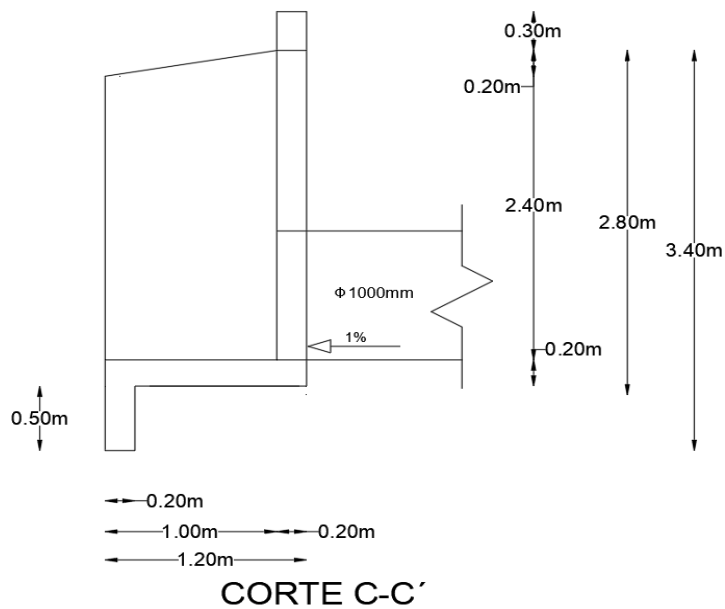
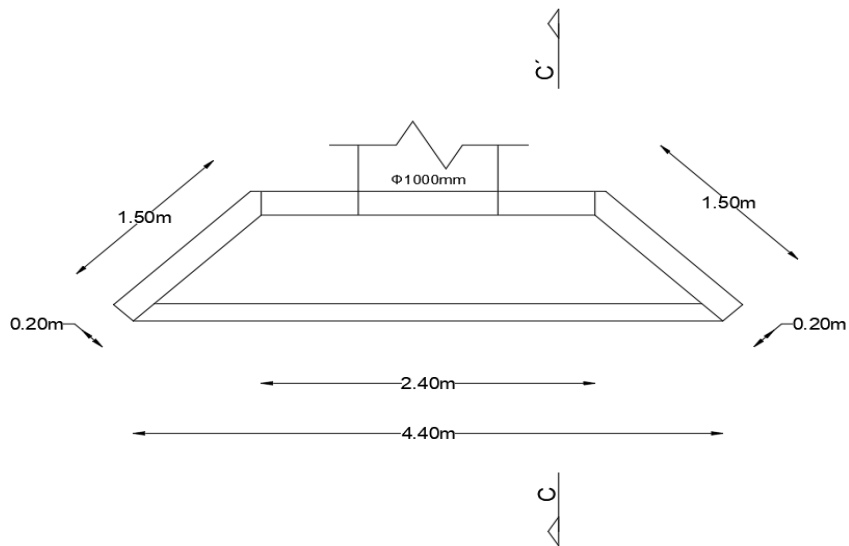
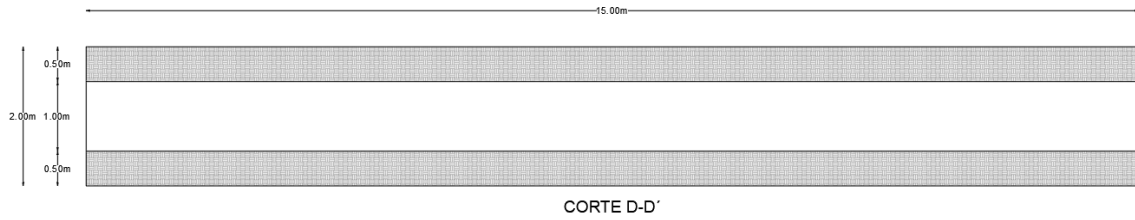
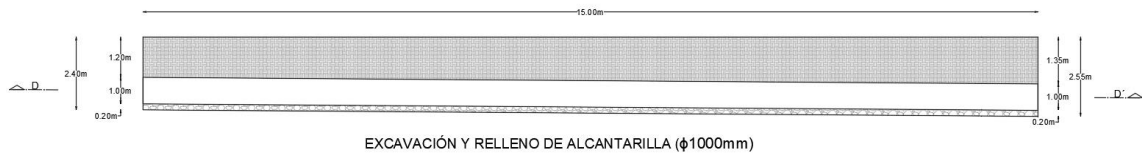
ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ALTURA 1 (m)	ALTURA 2 (m)	ALTURA PROM (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
CAJÓN RECOLECTOR	2.20	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	16.00	202.75
TUBERÍA	15.00	2.00	2.00	2.00	2.40	2.55	2.48	16.00	1,190.40
DESCARGA	1.20	2.40	4.40	3.40	2.80	2.80	2.48	16.00	161.89
DENTELLÓN	4.40	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.50	16.00	7.04
									1,562.09

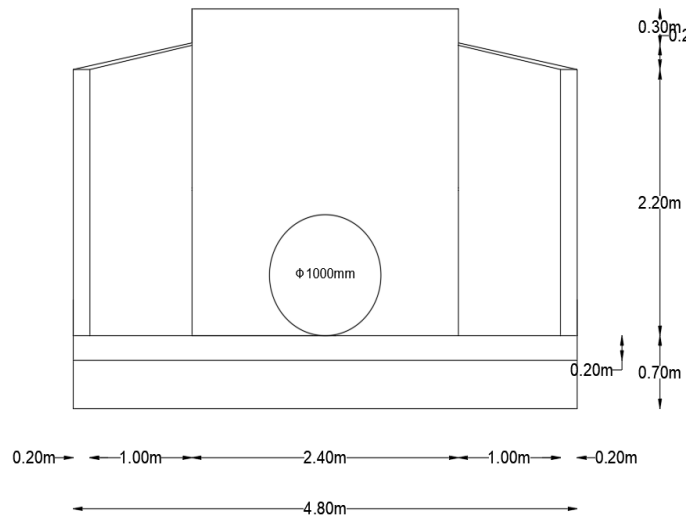


VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



CORTE A-A'





VISTA FRONTAL DE DESCARGA

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : HORMIGÓN $f'c=210$ KG/CM² ALCANTARILLA

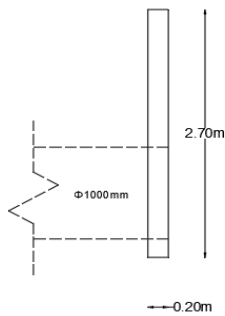
UNIDAD : M³

RUBRO : 18

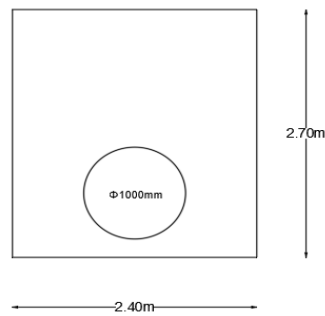
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m ³)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m ³)
PARED 1	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
PARED 2	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
PARED 3	0.20	2.40	2.40	-0.02	16.00	18.80
PARED 4	0.20	2.40	2.40	-0.01	16.00	18.53
LOSA DE PISO	0.20	2.40	2.40	0.00	16.00	18.43
CAJÓN RECOLECTOR						97.44
ALA 1	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
ALA 2	0.20	1.50	2.30	0.00	16.00	11.04
PANTALLA	0.20	2.40	2.70	-0.16	16.00	23.25
LOSA DE PISO	0.20	3.68	1.00	0.00	16.00	11.76
DENTELLÓN	0.20	4.40	0.50	0.00	16.00	7.04
DESCARGA						64.13

161.57



CORTE

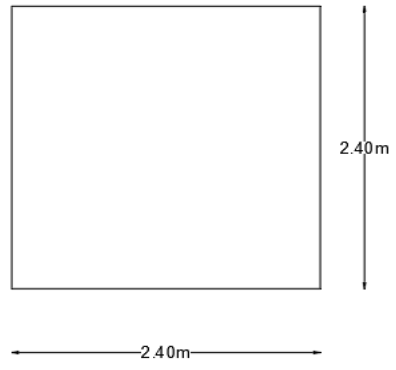


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1



CORTE

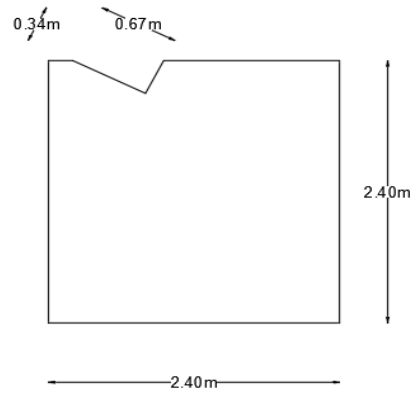


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

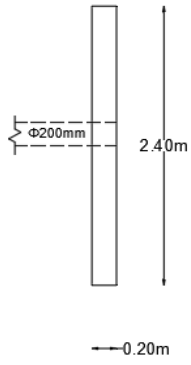


CORTE

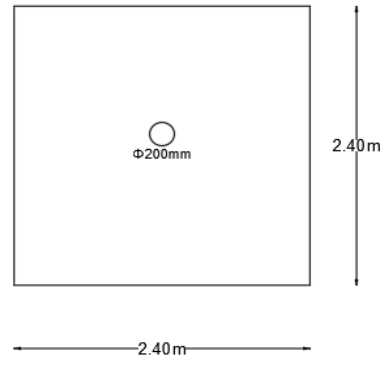


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

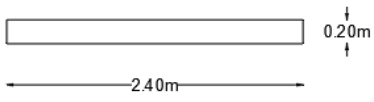


CORTE

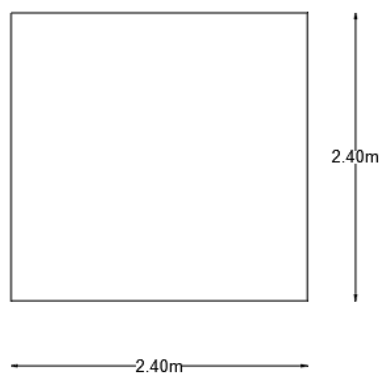


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

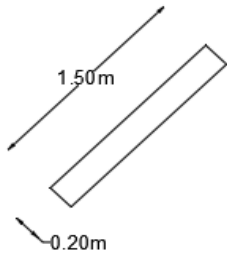


CORTE

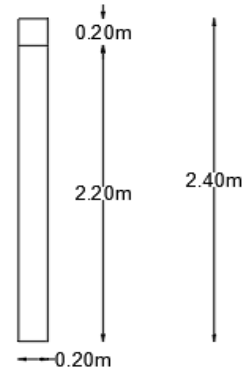


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

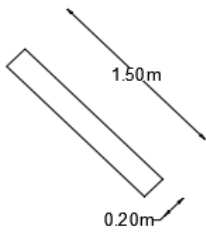


CORTE

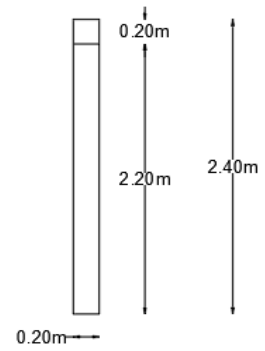


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

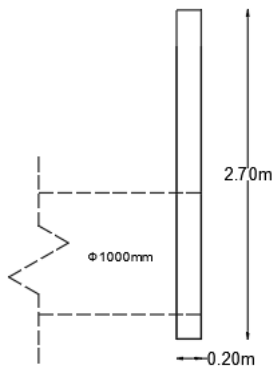


CORTE

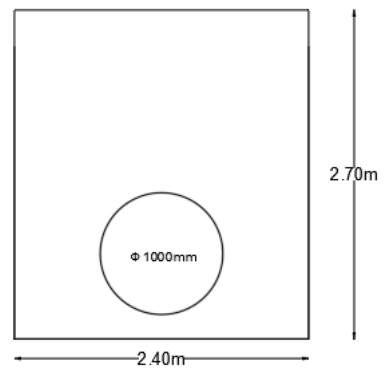


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

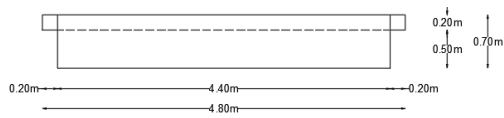


CORTE

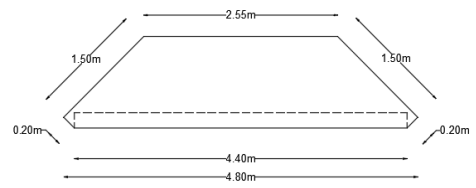


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEVAL- PALMTOPOAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR, ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : MALLA METÁLICA ELECTROSOLDADA 10x15x15

UNIDAD : KG

RUBRO : 19

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

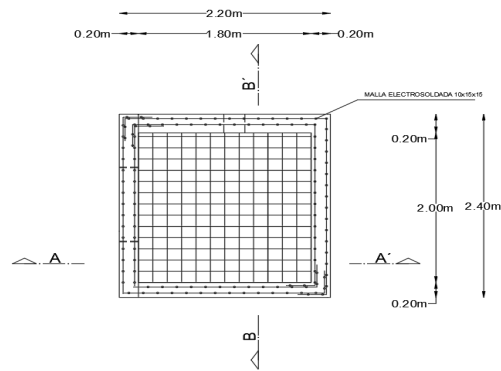
ELEMENTOS	NÚMERO DE MALLAS	ANCHO LIBRE (m)	LONGITUD LIBRE (m)	TRASLAPE LONGITUDINAL (m)	TRASLAPE TRANSVERSAL (m)	ÁREA ADICIONAL (m ²)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA TOTAL (m ²)
PARED 1	2.00	2.00	2.50	0.30	0.90	-0.79	16.00	275.37
PARED 2	2.00	2.00	2.20	0.30	0.30	0.00	16.00	184.00
PARED 3	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.11	16.00	171.64
PARED 4	2.00	1.80	2.20	0.30	0.30	-0.03	16.00	169.01
LOSA DE PISO	2.00	1.80	1.80	0.00	1.20	0.00	16.00	172.80
ALCANTARILLA D								972.82
ALA 1	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
ALA 2	2.00	1.50	2.20	0.00	0.30	0.00	16.00	120.00
PANTALLA	2.00	2.40	2.70	0.00	0.60	0.00	16.00	253.44
LOSA DE PISO	2.00	3.40	1.00	0.00	0.30	0.00	16.00	141.44
DENTELLÓN	2.00	4.80	0.50	0.00	0.00	0.00	16.00	76.80
ALCANTARILLA I								711.68

PANTALLA

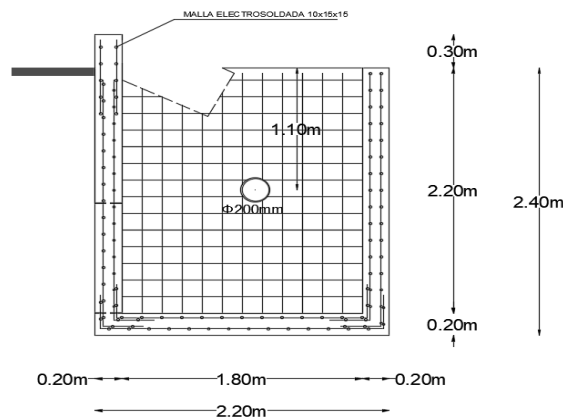
CUNETA

DREN

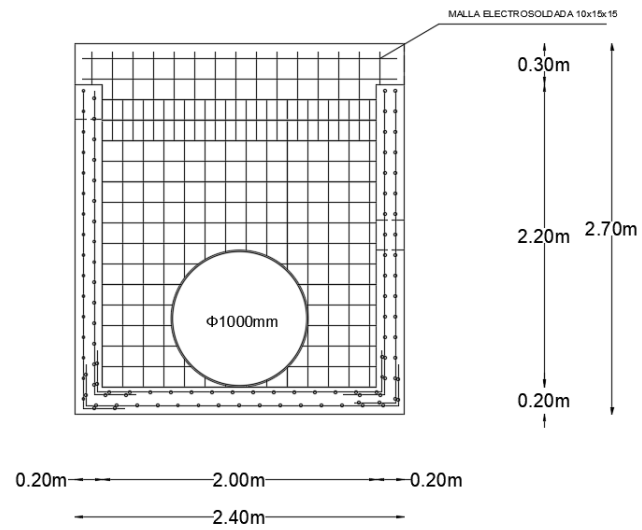
MALLA ELECTROSOLDADA 10x15x15 **1,684.50 m²**
PESO TOTAL **8.25 kg/m²**
13,902.76 kg



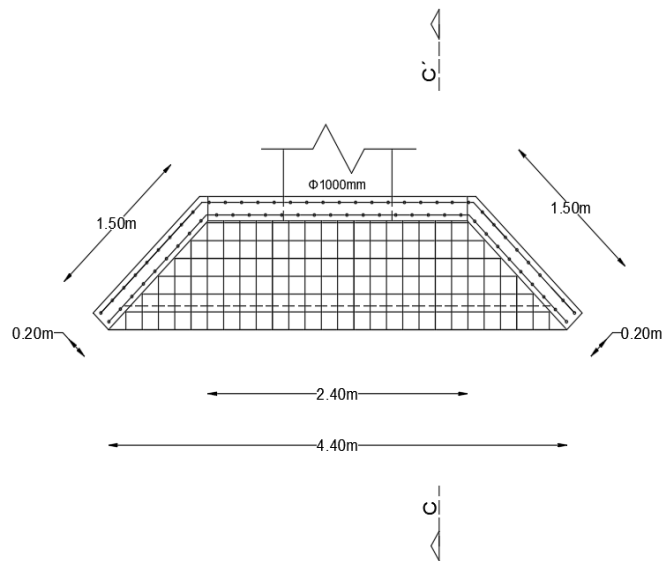
VISTA EN PLANTA DE CAJÓN COLECTOR



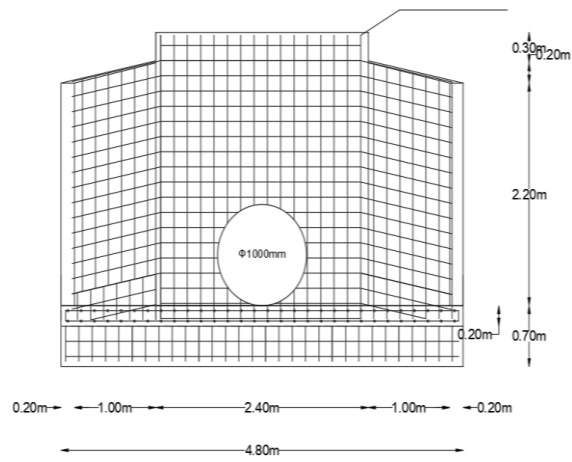
CORTE A-A'



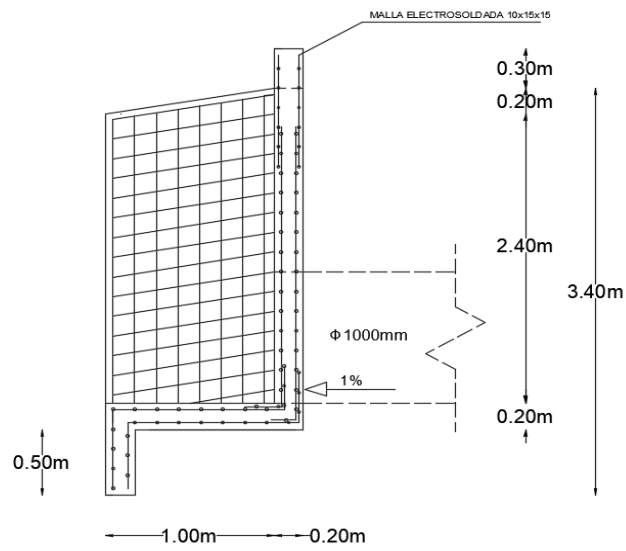
CORTE B-B'



VISTA EN PLANTA DE DESCARGA



VISTA FRONTAL DE DESCARGA



CORTE C-C'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS

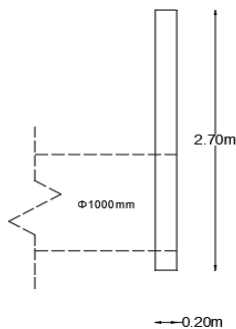
UNIDAD : M2

RUBRO : 20

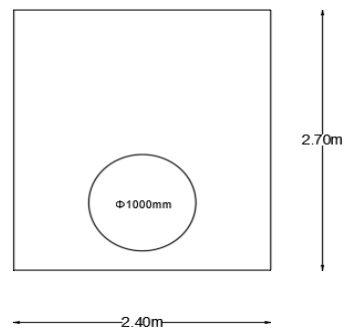
FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN ADICIONAL (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
PARED 1	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
PARED 2	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
PARED 3	2.40	2.40	-0.11	16.00	93.98
PARED 4	2.40	2.40	-0.03	16.00	92.66
LOSA DE PISO	2.40	2.40	0.00	16.00	92.16
ALCANTARILLA D					487.21
ALA 1	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
ALA 2	1.50	2.30	0.00	16.00	55.20
PANTALLA	2.40	2.70	-0.79	16.00	116.25
LOSA DE PISO	3.68	1.00	0.00	16.00	58.80
DENTELLÓN	4.40	0.50	0.00	16.00	35.20
ALCANTARILLA I					320.65

807.86

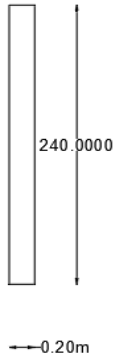


CORTE

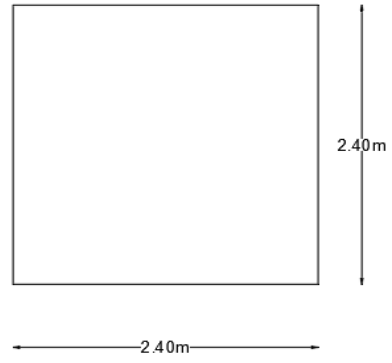


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 1

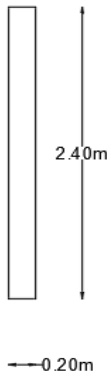


CORTE

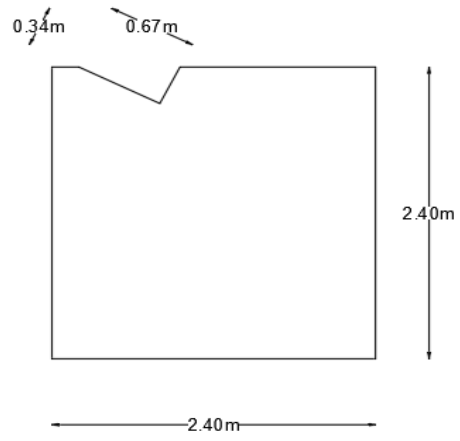


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 2

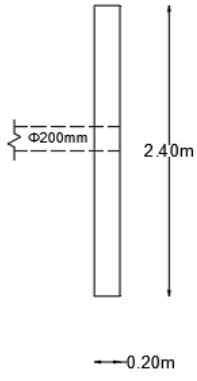


CORTE

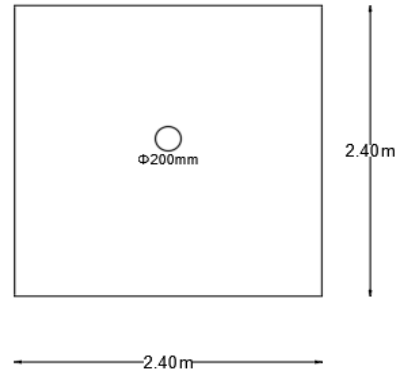


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 3

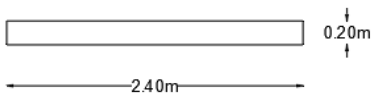


CORTE

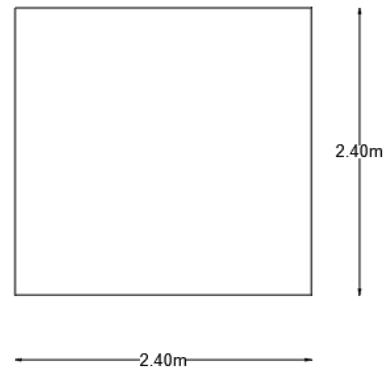


VISTA EN PLANTA

DETALLE PARED 4

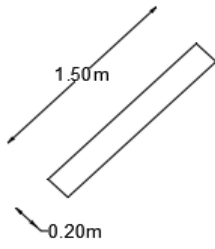


CORTE

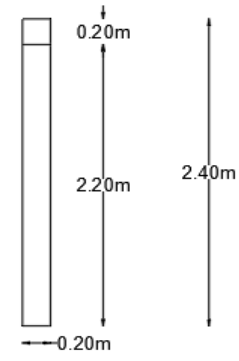


VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO

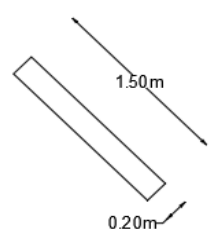


CORTE

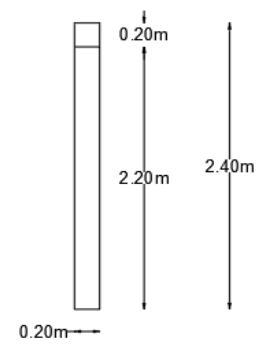


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 1

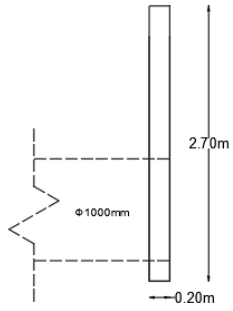


CORTE

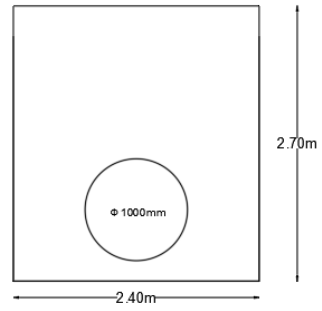


VISTA EN PLANTA

DETALLE ALA 2

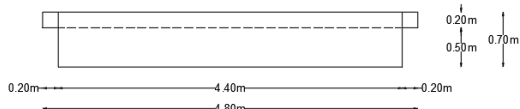


CORTE

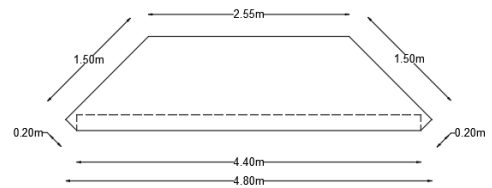


VISTA EN PLANTA

DETALLE PANTALLA



CORTE



VISTA EN PLANTA

DETALLE LOSA DE PISO Y DENTELLÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

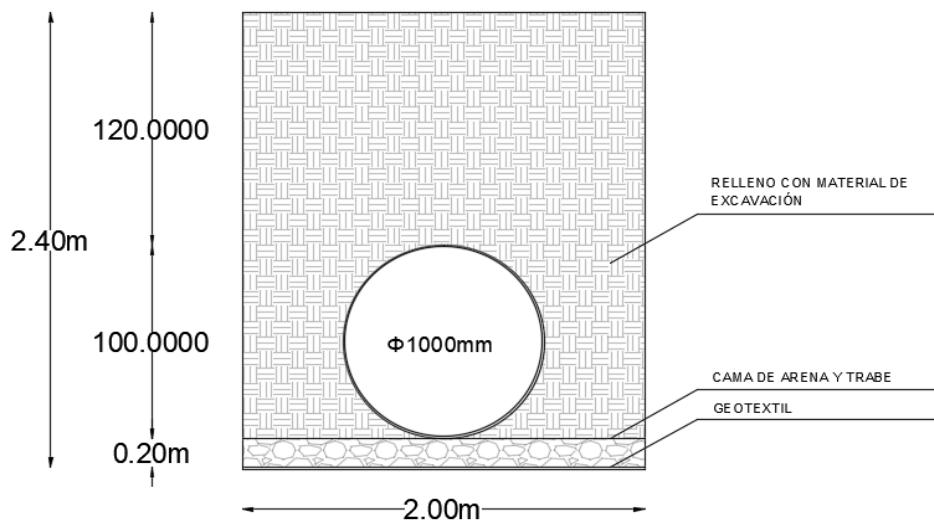
RUBRO : CAMA DE ARENA

UNIDAD : M3

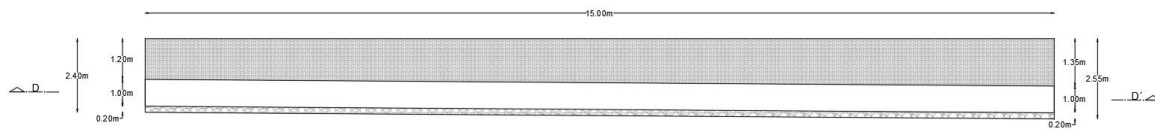
RUBRO : 21

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

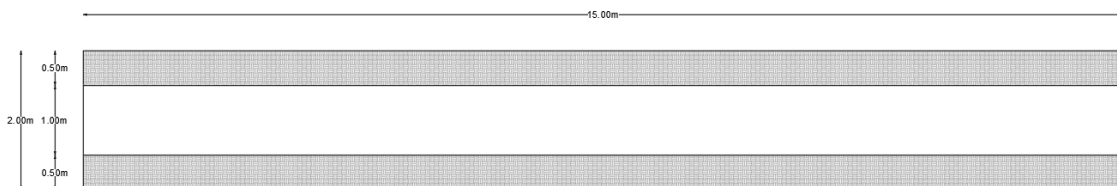
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN (m3)
CAMA ARENA	2.00	15.00	0.20	16.00	96.00
					96.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

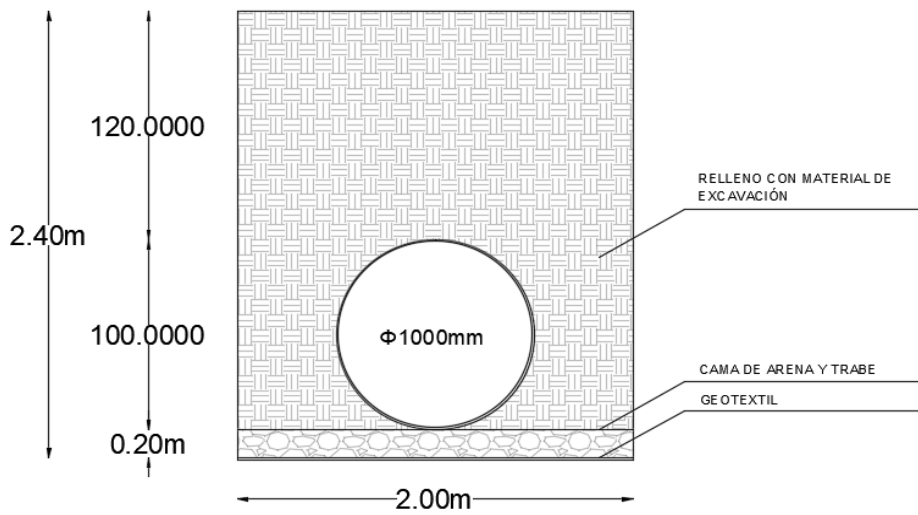
RUBRO : GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

UNIDAD : M2

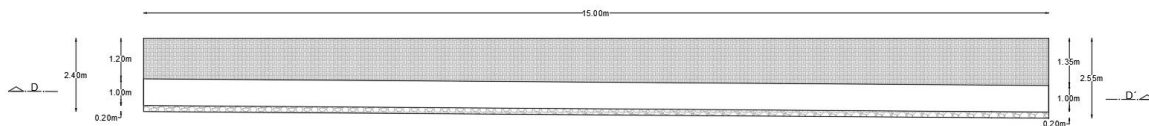
RUBRO : 22

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

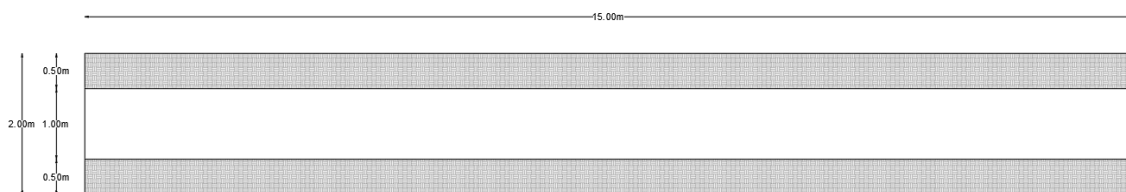
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m2)
GEOTEXTIL	2.00	15.00	16.00	480.00
				480.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

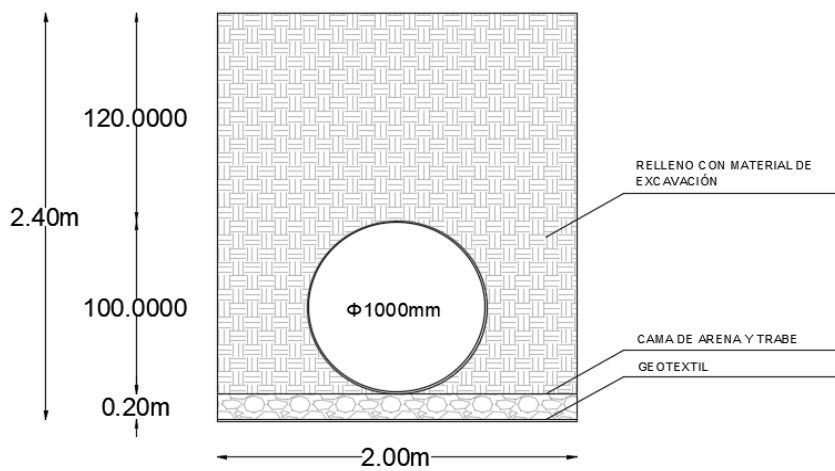
RUBRO : ALCANTARILLA GALVANIZADA CORRUGADA D=1000MM e=2.5MM

UNIDAD : M

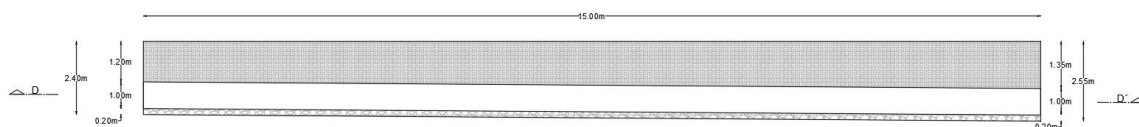
RUBRO : 23

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

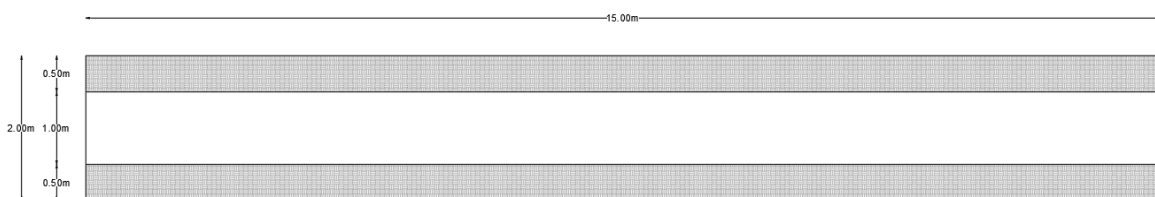
	LONGITUD (m)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	ÁREA (m ²)
TUBERIA METÁLICA 1000MM	15.00	16.00	240.00
			240.00



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (Φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

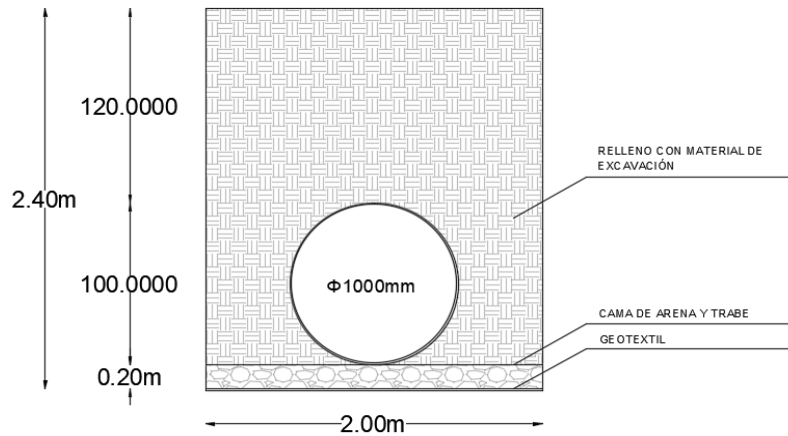
RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO

UNIDAD : M3

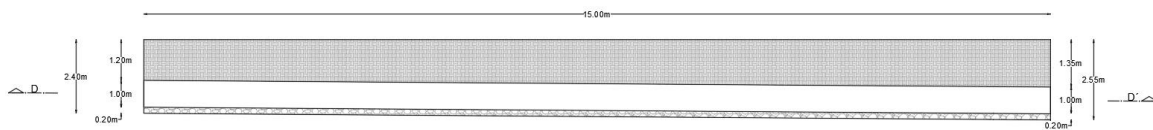
RUBRO : 24

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

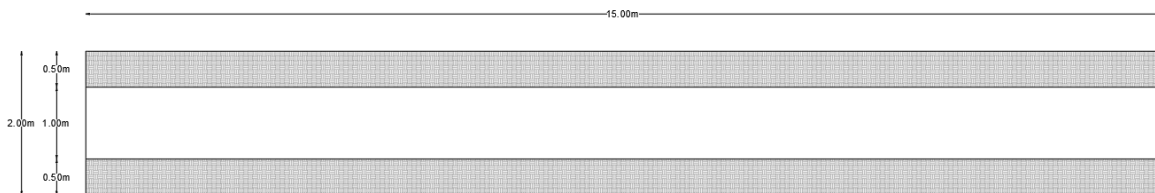
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)
RELLENO COMPACTADO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50
								903.50



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR, ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

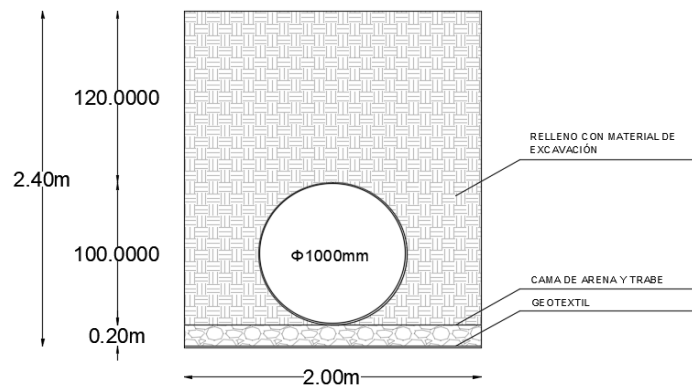
RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

UNIDAD : M3

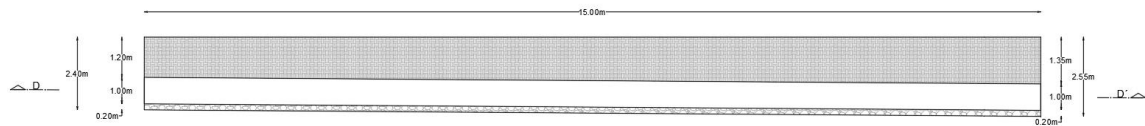
RUBRO : 25

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

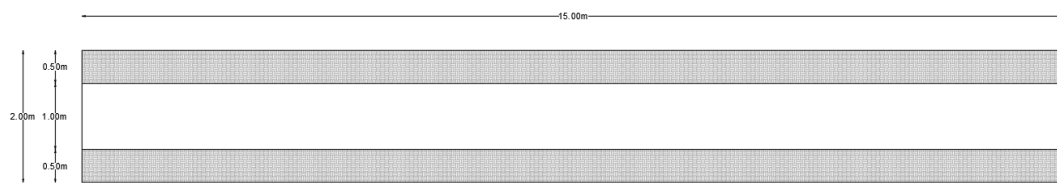
	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN 1 (m3)	VOLUMEN 2 (m3)	VOLUMEN 3 (m3)	NÚMERO DE ALCANTARILLAS	VOLUMEN TOTAL (m3)	DESALOJO (m3)
DESALOJO	2.00	15.00	2.48	74.25	11.78	6.00	16.00	903.50	284.50
									284.50



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ALCANTARILLA (φ1000mm)



CORTE D-D'

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE VÍA

UNIDAD : KM

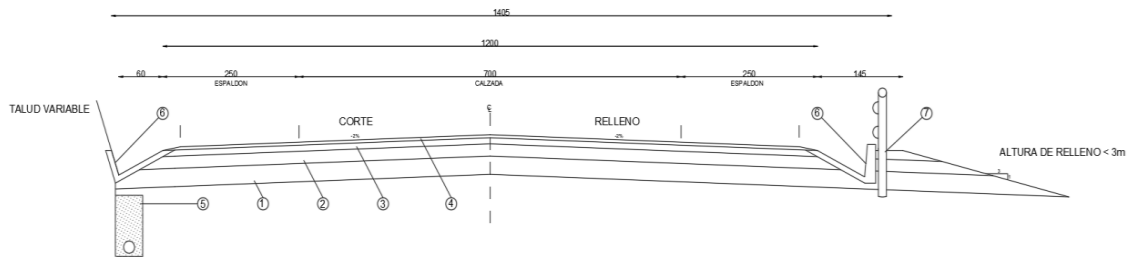
RUBRO : 26

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	NÚMERO DE EJES	LONGITUD (m)	LONGITUD TOTAL (km)
SECCIÓN TIPO	3.00	5500.00	16.50

16.50

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II**



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

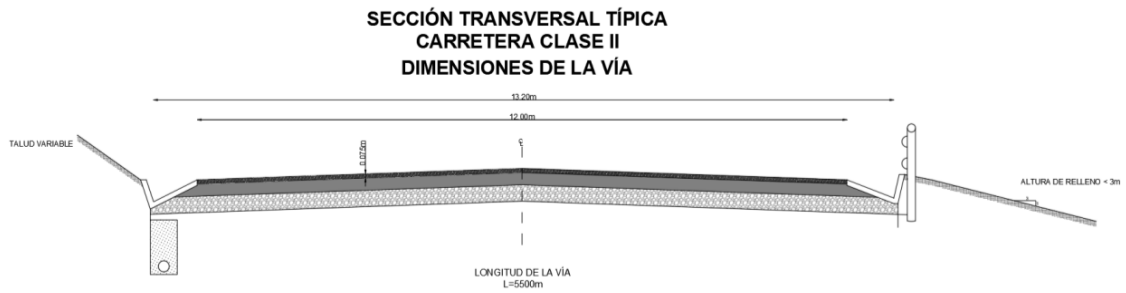
RUBRO : CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE

UNIDAD : M2

RUBRO : 27

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ÁREA (m2)
SECCIÓN TIPO	13.20	5,500.00	72,600.00
			72,600.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SUB BASE CLASE 3

UNIDAD : M3

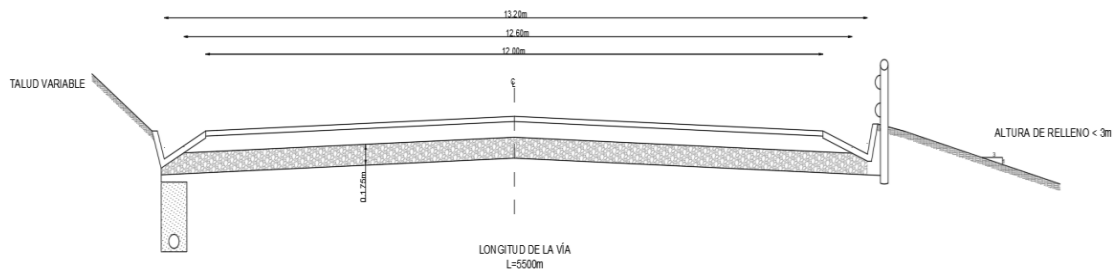
RUBRO : 28

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	13.20	12.60	12.90	0.18	1,128.75

12,416.25

**SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
 CARRETERA CLASE II
 SUBBASE GRANULAR CLASE III**



Nota: Se ha asumido 0.175m como espesor de subbase debido a que es la mayor dimensión calculada y satisface las solicitaciones a lo largo de la vía

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : BASE CLASE 3

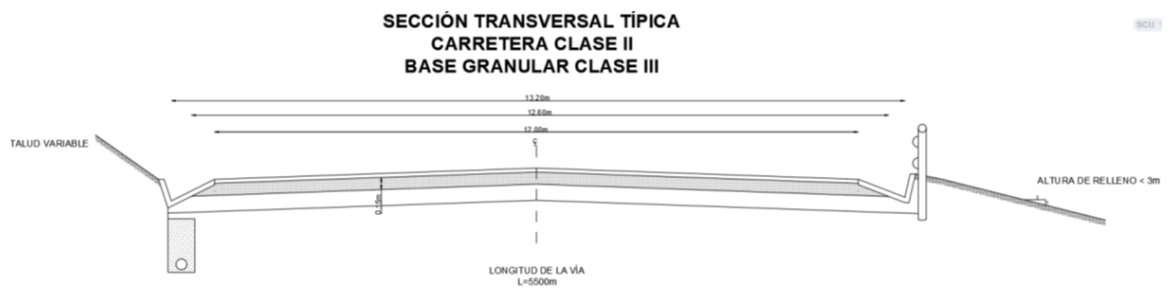
UNIDAD : M3

RUBRO : 29

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO 1 (m)	ANCHO 2 (m)	ANCHO PROM (m)	ESPESOR (m)	VOL TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.60	12.00	12.30	0.15	922.50

10,147.50



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

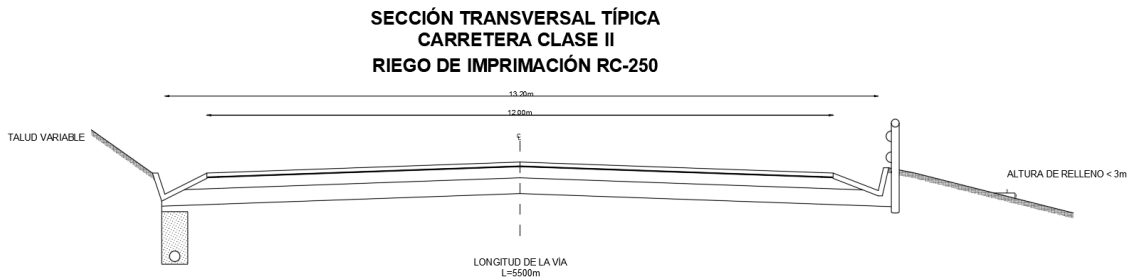
RUBRO : RIEGO DE IMPRIMACIÓN RC-250

UNIDAD : M2

RUBRO : 30

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ÁREA TOTAL (m2)
SECCIÓN TIPO	5,500.00	12.00	66,000.00
			66,000.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : CAPA ASFÁLTICA. E=7.5cm

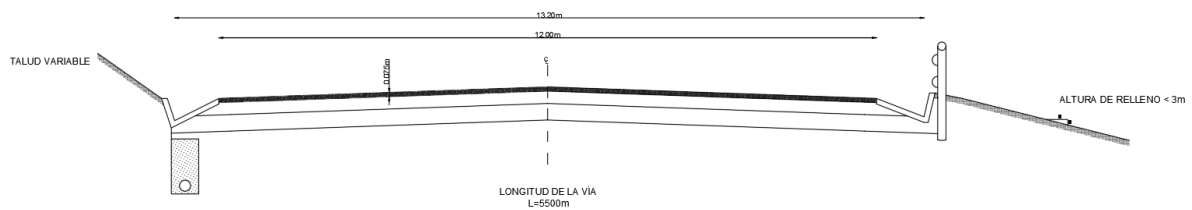
UNIDAD : M2

RUBRO : 31

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)	ANCHO PROM (m)	ÁREA TOTAL (m3)
ABS: 0+000 - 0+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 0+500 - 1+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+000 - 1+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 1+500 - 2+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+000 - 2+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 2+500 - 3+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+000 - 3+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 3+500 - 4+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+000 - 4+500	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 4+500 - 5+000	500.00	12.00	6,000.00
ABS: 5+000 - 5+500	500.00	12.00	6,000.00
			66,000.00

SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA CARRETERA CLASE II CARPETA ASFÁLTICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA. CARRERA DE CIVIL.



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN VÍA EN CONSTRUCCIÓN

UNIDAD : U

RUBRO : 32

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00

10.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN HOMBRES TRABAJANDO (1.20x0.60)M

UNIDAD : U

RUBRO : 33

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO FRENTES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	10.00

10.00



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

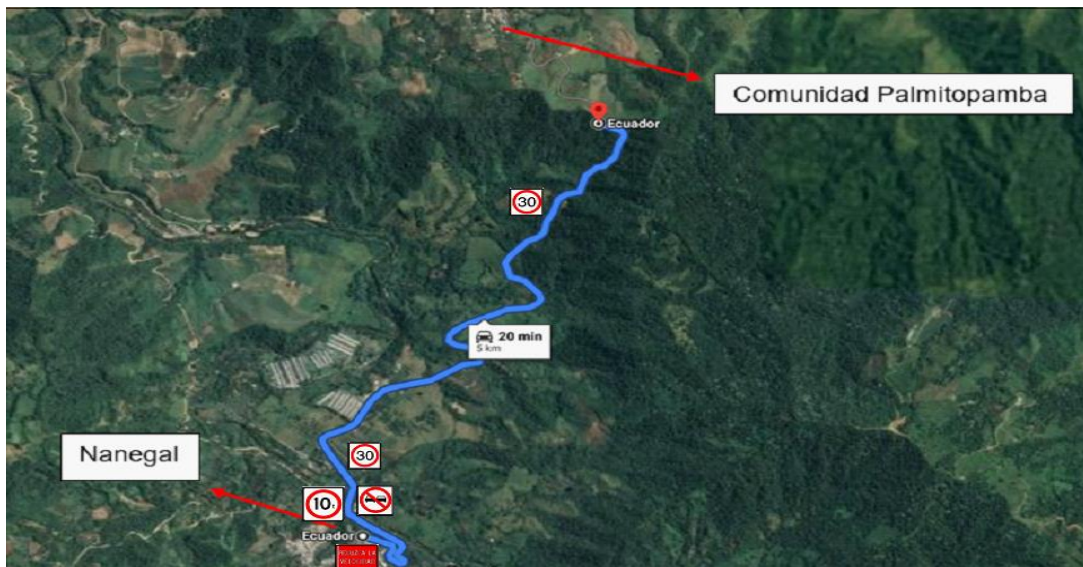
RUBRO : SEÑALES REGULATORIAS

UNIDAD : U

RUBRO : 34

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NO REBASAR	REDUCIR VELOCIDAD	VELOCIDAD MÁXIMA	MÁXIMO 10t	NÚMERO DE SENTIDOS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	10.00
						10.00



SEÑALES REGULATORIAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

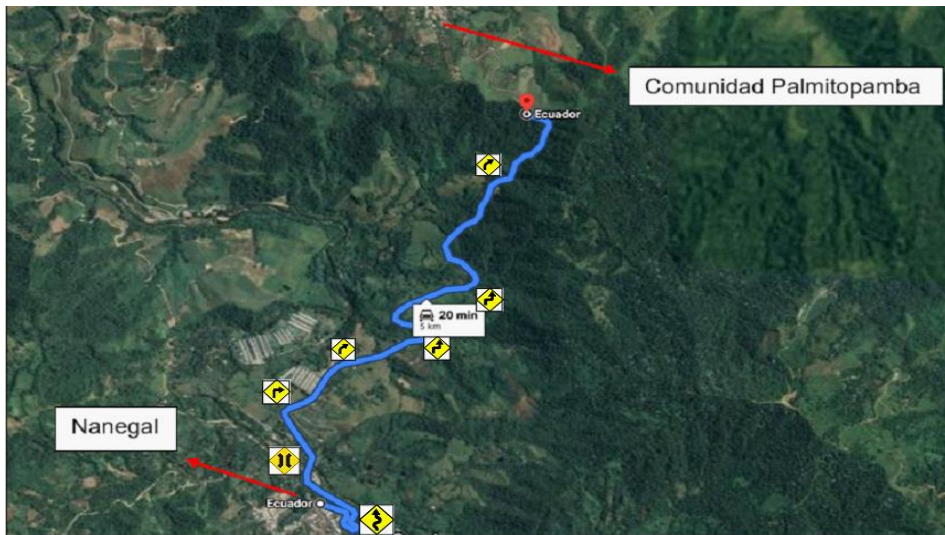
RUBRO : SEÑALES PREVENTIVAS

UNIDAD : U

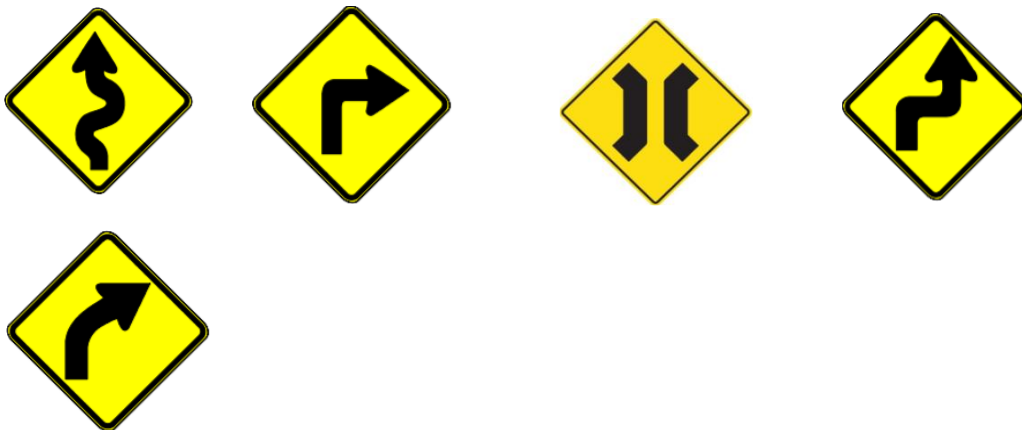
RUBRO : 35

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	CURVA-CONTRACURVA CERRADAS	CURVA CERRADA	PUENTE	CAMINO SINUOSO	CURVA SEMICERRADA	CURVA SEMICERRADA	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	14.00



SEÑALES PREVENTIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

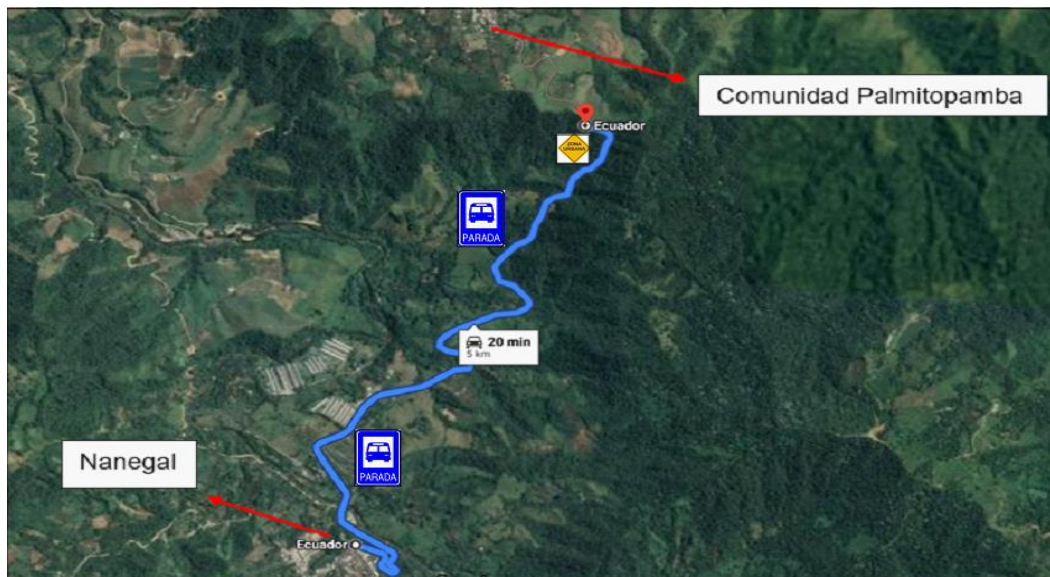
RUBRO : SEÑALES INFORMATIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 36

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	ZONA URBANA	PARADA DE BUS	NÚMERO DE CARRILES	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	1.00	2.00	2.00	6.00
				6.00



SEÑALES INFORMATIVAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : GUARDAVÍAS

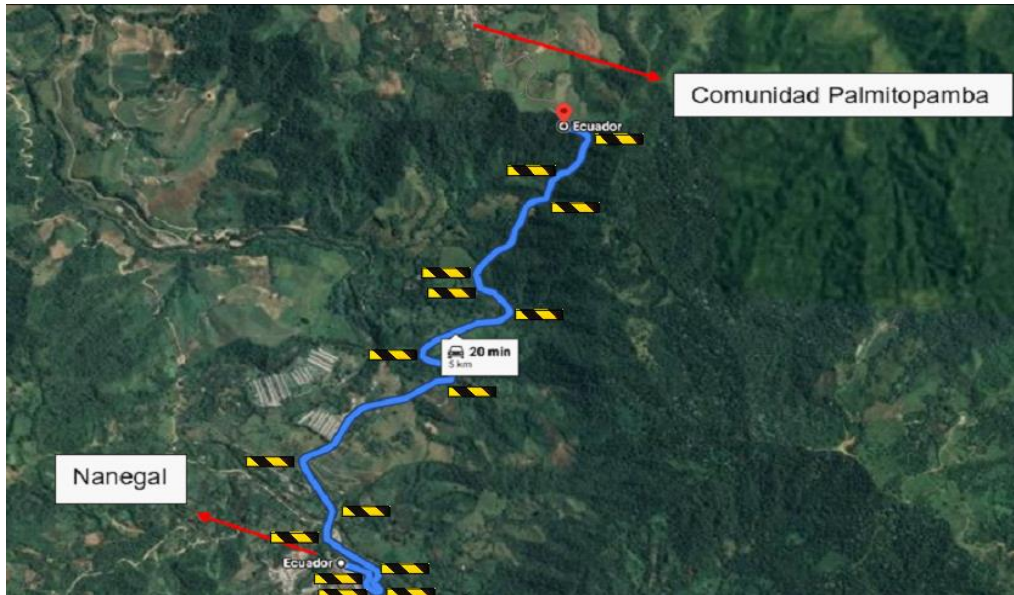
UNIDAD : U

RUBRO : 37

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	LONGITUD (m)
CURVA 1	10.00
CURVA 2	10.00
CURVA 3	10.00
CURVA 4	10.00
CURVA 5	15.00
CURVA 6	15.00
CURVA 7	15.00
CURVA 8	15.00
CURVA 9	15.00
CURVA 10	20.00
CURVA 11	10.00
CURVA 12	10.00
CURVA 13	10.00
CURVA 14	15.00
CURVA 15	15.00

195.00



GUARDAVÍAS



PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

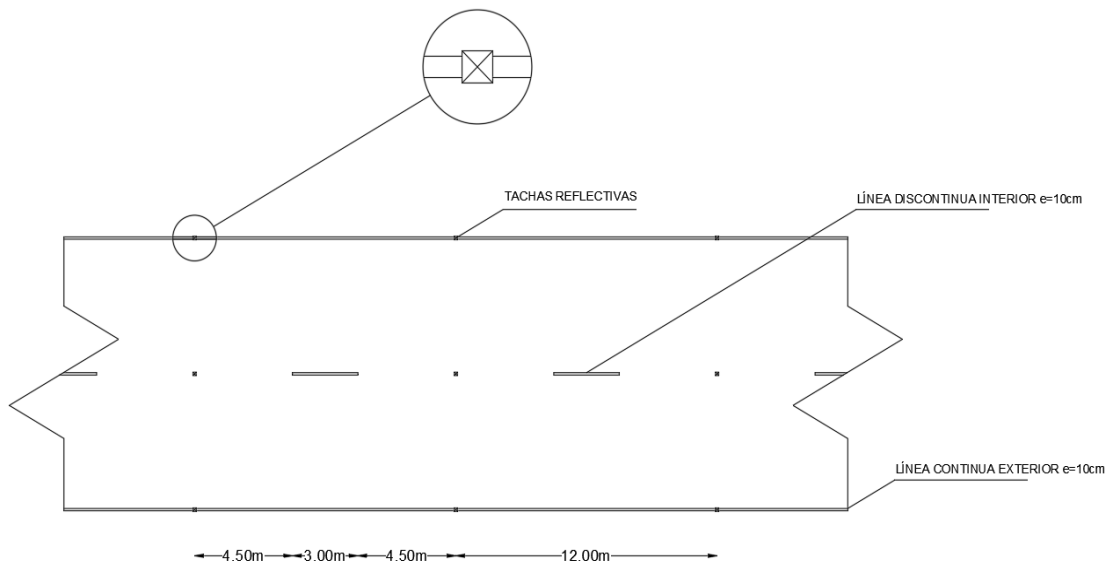
RUBRO : TACHAS REFLECTIVAS

UNIDAD : U

RUBRO : 38

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LONGITUD ENTRE TACHAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	12.00	1,375.00
				1,375.00



SECCIÓN DE VÍA

PROYECTO: ANÁLISIS DE COSTOS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA NANEGAL- PALMITOPAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA, CONSIDERANDO TRES ALTERNATIVAS: MEMBRANA SINTÉTICA, MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE Y SIN MEJORAMIENTO.

ESTUDIANTES: GERARDO BENALCÁZAR. ANDRÉS BURGOS.

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO.

CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

RUBRO : SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

UNIDAD : M

RUBRO : 39

FECHA : 20 DE JULIO DE 2020

ELEMENTOS	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD DE VÍA	LINEAS CONTINUAS	LINEAS DISCONTINUAS	LONGITUD LINEAS CONTINUAS	LOGITUD LINEAS DISCONTINUAS	TOTAL
LONGITUD DE VÍA	2.00	5,500.00	2.00	1.00	11,000.00	1,375.00	12,375.00

