



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de un pavimento flexible con geotextil tejido en las calles Los Cipreses y Los Pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, Piura 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. Jaramillo Albites, Karina del Rosario (ORCID: 0000-0003-3619-1147)

Br. Olaya Juarez, Brandon Joel (ORCID: 0000-0002-3257-1030)

ASESOR:

Dr. Gutierrez Alban, Luis Ignacio (ORCID: 0000-0002-4905-9842)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A nuestras familias, por permitirnos y apoyarnos para que sigamos en este camino hasta lograr nuestra primera meta trazada, a nuestras madres por ser las mejores consejeras y siempre estar incondicionalmente.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por prestarnos cada día con el fin de llegar a ser mejores personas, a nuestros familiares y personas que de corazón nos apoyaron para lograr nuestro primer propósito. A nuestros docentes, que transmiten sus conocimientos con el fin de ser mejores profesionales.

PÁGINA DEL JURADO

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 2 |
|--|---------------------------------------|---|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don BRANDON JOEL OLAYA JUAREZ y doña KARINA DEL ROSARIO JARAMILLO ALBITES cuyo título es: **“DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 quince.

Piura, 17 de agosto del 2020



PRESIDENTE
Dr. Luis Ignacio Gutiérrez Albán



SECRETARIO
Mg. ING. Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata



VOCAL
Mg. ING. Ronald Gastón Espinoza Salvador



| | | | |
|--------|---|--------|------------------|
| Revisó | Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC / Responsable del SGC | Aprobó | Rectorado |
|--------|---|--------|------------------|

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Las tesis, Karina del Rosario Jaramillo Albites, identificadas con D.N.I. 48797984 y Brandon Joel Olaya Juárez, identificado con D.N.I. 72318818 de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, autores de la tesis titulada: "Diseño de un pavimento flexible con geotextil en las calles los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, Piura 2019", declaramos que el tema de tesis es auténtico, siendo resultado de nuestro trabajo, que no se ha plagiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta se origen o autores, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

En este sentido, somos conscientes de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objetivos de sanciones universitarias y/o legales.

Piura, 17 Agosto del 2020



Karina del Rosario Jaramillo Albites
D.N.I. 48797984



Brandon Joel Olaya Juárez
D.N.I. 72318818

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado..... | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vi |
| Índice de tablas..... | vii |
| Índice de fotografías..... | viii |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| II. MÉTODO..... | 25 |
| 2.1 Diseño de Investigación | 25 |
| 2.2 Operacionalización de Variables | 25 |
| 2.3 Poblacion y Muestra..... | 27 |
| 2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad..... | 27 |
| 2.5 Procedimiento..... | 28 |
| 2.6 Aspectos Éticos | 28 |
| III. RESULTADOS | 29 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 66 |
| V. CONCLUSIONES..... | 67 |
| VI. RECOMENDACIONES | 68 |
| REFERENCIAS | 69 |
| ANEXOS | 71 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Operacionalización de variables..... | 26 |
| Tabla 2: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Pinos..... | 30 |
| Tabla 3: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Cipreses..... | 31 |
| Tabla 4: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Pinos. | 32 |
| Tabla 5: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los cipreses. | 33 |
| Tabla 6: Factor de corrección estacional de vehículos (Ver tabla 18 y 19)..... | 34 |
| Tabla 7: Índice medio diario anual del conteo realizado en la calle Los Pinos..... | 34 |
| Tabla 8: Índice medio diario anual del conteo realizado en la calle Los cipreses..... | 35 |
| Tabla 9: Fórmulas para vehículos pesados. | 36 |
| Tabla 10: Relación de cargas por eje..... | 36 |
| Tabla 11: Tránsito proyecto a 20 años, calle Los Pinos. | 37 |
| Tabla 12: Tránsito proyecto a 20 años, calles Los Cipreses..... | 38 |
| Tabla 13: EE por día-carril, calle Los Pinos..... | 39 |
| Tabla 14: EE por día – carril, Los cipreses..... | 40 |
| Tabla 15: Tasa y PBI | 40 |
| Tabla 16: Factor de crecimiento de vehículos, tanto ligero como pesado..... | 40 |
| Tabla 17: Número de repeticiones o EE..... | 41 |
| Tabla 18: Módulos resilientes..... | 52 |
| Tabla 19: Factores de reducción recomendados..... | 56 |
| Tabla 20: Valores recomendados para el análisis de punzonamiento | 59 |
| Tabla 21: espesores del pavimento convencional..... | 64 |
| Tabla 22: presupuesto de partidas | 64 |
| Tabla 23: Espesores de pavimento con geotextil tejido | 64 |
| Tabla 24: presupuesto de partidas | 65 |
| Tabla 25: Factor de corrección de vehículos ligerosTabla | 167 |
| Tabla 26: Factor de corrección de vehículos pesados. | 167 |
| Tabla 27: Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Transito en el Carril de Diseño..... | 169 |
| Tabla 28: Factor de Ajuste por Presión de Neumático (Fp) para Ejes Equivalentes EE... .. | 170 |
| Tabla 29: Número de calicata para exploración de suelos | 171 |
| Tabla 30: Índice de serviciabilidad Inicial (Pi) según Rango de Trafico | 171 |
| Tabla 31: Índice de serviciabilidad final (Pt) según Rango de Trafico..... | 172 |
| Tabla 32: Diferencial de serviciabilidad (Δ PSI) según Rango de Trafico | 172 |
| Tabla 33: Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (ZR) Para una sola etapa de Diseño (10 o 20 años)..... | 173 |
| Tabla 34: Módulo resiliente obtenido por correlación con CBR..... | 174 |
| Tabla 35: Coeficientes estructurales de las capas del pavimento a! | 175 |
| Tabla 36: Calidad de drenaje | 177 |
| Tabla 37: Valores recomendados del coeficiente de drenaje m_j | 177 |
| Tabla 38: Espesores mínimos | 177 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|-----|
| Fotografía 1: Formato para conteo de vehículos..... | 78 |
| Fotografía 2: Formato para ensayo de contenido de humedad. | 79 |
| Fotografía 3: Formato para ensayo granulométrico..... | 80 |
| Fotografía 4: Formato para ensayo de límites de Atterberg. | 81 |
| Fotografía 5: Formato para ensayo relación/ humedad – Proctor. | 82 |
| Fotografía 6: Formato para ensayo de relación de capacidad soporte, california bearing ratio (CBR) – 1. | 83 |
| Fotografía 7: Formato para ensayo de relación de capacidad soporte, california bearing ratio (CBR) – 2. | 84 |
| Fotografía 8: Formato para ensayo de equivalente de arena..... | 85 |
| Fotografía 9: Formato para carpeta asfáltica (a1). | 86 |
| Fotografía 10: Formato para determinar el coeficiente estructural (a2)..... | 87 |
| Fotografía 11: Formato para coeficiente estructural (a3). | 88 |
| Fotografía 12: Formato de nomograma AASHTO para determinar el SN. | 89 |
| Fotografía 13: Carta de validación 1-Conteo de Vehículo. | 90 |
| Fotografía 14: Carta de validación 2-Conteo de Vehículo. | 91 |
| Fotografía 15: Carta de validación 3-Conteo de Vehículo. | 92 |
| Fotografía 16: Formato de conteo día 1 – Calle Los Pinos..... | 93 |
| Fotografía 17: Formato de conteo día 2 – Calle Los Pinos..... | 94 |
| Fotografía 18: Formato de conteo día 3 – Calle Los Pinos..... | 95 |
| Fotografía 19: Formato de conteo día 4 – Calle Los Pinos..... | 96 |
| Fotografía 20: Formato de conteo día 5 – Calle Los Pinos..... | 97 |
| Fotografía 21: Formato de conteo día 6 – Calle Los Pinos..... | 98 |
| Fotografía 22: Formato de conteo día 7 – Calle Los Pinos..... | 99 |
| Fotografía 23: Formato de conteo día 1 – Calle Los Cipreses..... | 100 |
| Fotografía 24: Formato de conteo día 2 – Calle Los Cipreses..... | 101 |
| Fotografía 25: Formato de conteo día 3 – Calle Los Cipreses..... | 102 |
| Fotografía 26: Formato de conteo día 4 – Calle Los Cipreses..... | 103 |
| Fotografía 27: Formato de conteo día 5 – Calle Los Cipreses..... | 104 |
| Fotografía 28: Formato de conteo día 6 – Calle Los Cipreses..... | 105 |
| Fotografía 29: Formato de conteo día 7 – Calle Los Cipreses..... | 106 |
| Fotografía 30: Carta de validación 1-Propiedades Físicas y Mecánica de suelo. | 107 |
| Fotografía 31: Carta de validación 2-Propiedades Físicas y Mecánica de suelo. | 108 |
| Fotografía 32: Carta de validación 3-Propiedades Físicas y Mecánicas de suelo..... | 109 |
| Fotografía 33: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 1..... | 110 |
| Fotografía 34: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 2-Calicata 1..... | 111 |
| Fotografía 35: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 2..... | 112 |
| Fotografía 36: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 3..... | 113 |
| Fotografía 37: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 2-Calicata 3..... | 114 |
| Fotografía 38: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 1. | 115 |
| Fotografía 39: Ensayo Granulométrico-Muestra 2-Calicata 1. | 116 |
| Fotografía 40: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 2. | 117 |
| Fotografía 41: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 3. | 118 |
| Fotografía 42: Ensayo Granulométrico-Muestra 2-Calicata 3. | 119 |

| | |
|--|-----|
| Fotografía 43: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 1 -Calicata 1. | 120 |
| Fotografía 44: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 2-Calicata 1. | 121 |
| Fotografía 45: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 2-Calicata 1. | 122 |
| Fotografía 46: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 1-Calicata 3. | 123 |
| Fotografía 47: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 2-Calicata 3..... | 124 |
| Fotografía 48: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 1..... | 125 |
| Fotografía 49: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 2..... | 126 |
| Fotografía 50: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 3..... | 127 |
| Fotografía 51: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 2-Calicata 3..... | 128 |
| Fotografía 52: Ensayo Proctor Estándar-Muestra 1-Calicata 1. | 129 |
| Fotografía 53: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 2 -Calicata 1. | 130 |
| Fotografía 54: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 1-Calicata 2. | 131 |
| Fotografía 55: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 1-Calicata 3. | 132 |
| Fotografía 56: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 2-Calicata 3..... | 133 |
| Fotografía 57: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1-Calicata 1..... | 134 |
| Fotografía 58: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 1..... | 135 |
| Fotografía 59: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 -Calicata 1..... | 136 |
| Fotografía 60: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 -Calicata 1..... | 137 |
| Fotografía 61: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 2..... | 138 |
| Fotografía 62: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 2..... | 139 |
| Fotografía 63: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 3..... | 140 |
| Fotografía 64: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 3..... | 141 |
| Fotografía 65: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 - Calicata 3..... | 142 |
| Fotografía 66: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 - Calicata 3..... | 143 |
| Fotografía 67: Carta de validación de ábacos – 1..... | 144 |
| Fotografía 68: Carta de validación de ábacos – 2..... | 145 |
| Fotografía 69: Carta de validación de ábacos – 3..... | 146 |
| Fotografía 70: Coeficiente estructural a1..... | 147 |
| Fotografía 71: Coeficiente estructural a2..... | 148 |
| Fotografía 72: Coeficiente estructural a3..... | 149 |
| Fotografía 73: SN3..... | 150 |
| Fotografía 74: SN2..... | 151 |
| Fotografía 75: SN1..... | 152 |
| Fotografía 76: Carta de validación de costo Beneficio..... | 153 |
| Fotografía 77: Carta de validación de costo Beneficio..... | 154 |
| Fotografía 78: Carta de validación de costo Beneficio..... | 155 |
| Fotografía 79: Cotización 1..... | 156 |
| Fotografía 80: Cotización 2..... | 157 |
| Fotografía 81: Presupuesto de Pavimentación Flexible Convencional..... | 158 |
| Fotografía 82: Presupuesto de Pavimentación Flexible con Geotextil Tejido..... | 159 |
| Fotografías 83: Costos unitarios - desagregado..... | 160 |
| Fotografías 84: Costos unitarios..... | 164 |
| Fotografía 85: Mapa de la Provincia de Piura..... | 178 |
| Fotografía 86: Plano de Ubicación..... | 180 |
| Fotografía 87: Conteo de vehículos..... | 182 |
| Fotografía 88: Conteo de vehículos..... | 182 |
| Fotografía 89: Conteo de vehículos..... | 183 |

| | |
|---|-----|
| Fotografía 90: Conteo de vehículos..... | 183 |
| Fotografía 91: Ejecución de calicatas | 184 |
| Fotografía 92: Ejecución de calicatas - 1 | 185 |
| Fotografía 93: Ejecución de calicatas - 2 | 185 |
| Fotografía 94: Ejecución de calicatas 3 | 186 |
| Fotografía 95: Muestras a estudiar | 186 |
| Fotografía 96: Pesado de tara | 187 |
| Fotografía 97: Cuarteo de material | 187 |
| Fotografía 98: Pesado de los 500 g extraídos del cuarteo | 188 |
| Fotografía 99: Secado de muestra..... | 188 |
| Fotografía 100: Reposo de las muestras | 189 |
| Fotografía 101: Cuarteo de una muestra | 190 |
| Fotografía 102: Cuarteo de una muestra | 190 |
| Fotografía 103: Granulometría..... | 191 |
| Fotografía 104: Muestra tamizada de finos | 191 |
| Fotografía 105: Muestra tamizada de gruesos..... | 192 |
| Fotografía 106: Muestras saturadas..... | 192 |
| Fotografía 107: Muestras en casa grande | 193 |
| Fotografía 108: Peso de tara | 194 |
| Fotografía 109: Manipulación de arcilla en casa grande | 194 |
| Fotografía 110: Bastones de arcilla | 195 |
| Fotografía 111: Grieta en la muestra | 195 |
| Fotografía 112: Peso de la muestra..... | 196 |
| Fotografía 113: Porcentaje de agua | 197 |
| Fotografía 114: Peso de la muestra extraída con contenido de humedad | 197 |
| Fotografía 115: Ejecución del ensayo a base de los 25 golpes de las 5 capas de la muestra. | 198 |
| Fotografía 116: Ejecución del ensayo a base de los 25 golpes de las 5 capas de la muestra. | 198 |
| Fotografía 117: Cuarteo de la muestra..... | 199 |
| Fotografía 118: Colación del agua destilada a la probeta acrílico transparente..... | 200 |
| Fotografía 119: Muestra en reposo..... | 200 |
| Fotografía 120: Ejecución del ensayo a base de los golpes de la muestra. | 201 |
| Fotografía 121: Muestra en Saturación..... | 202 |
| Fotografía 122: Prensa de Carga Mecánica de CBR digital. | 202 |
| Fotografía 123: Acta de Aprobación de originalidad de Tesis | 203 |
| Fotografía 124: Documento de Similitud | 203 |

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación “Diseño de un pavimento flexible con geotextil en las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco, Piura 2019” se enmarca bajo el enfoque cuantitativo, y su diseño es experimental, puesto que se realizarán ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, cabe destacar que el proyecto está basado en el mejoramiento y prolongar la vida útil de un pavimento flexible, esto en contribución con las propiedades físicas y mecánicas que proporciona el geotextil tejido específicamente, por ello nuestro principal objetivo en esta tesis es la desarrollar un diseño que se adecue a las necesidades del suelo de las calles en estudio.

El diseño del pavimento con aplicación de geotextil se llevará acabo la metodología AASHTO 1993, el cual nos ayudará a determinar los espesores del pavimento, en nuestras hipótesis consideramos también la presencia de napa freática, esto es debido a que el suelo deformaciones en su estructura.

Palabras claves: Pavimento Flexible, Geosintético, Asfalto, Geotextil.

ABSTRACT

In the present work of investigation "Design of a flexible pavement with geotextile in the streets the cypresses and pines of the human settlement consolation of Velasco, Piura 2019" is framed under the quantitative approach, and its design is experimental, since laboratory tests will be carried out to determine the physical and mechanical properties of the soil, it should be noted that the project is based on the improvement and prolong the useful life of a flexible pavement, this in contribution with the physical and mechanical properties that the woven geotextile provides specifically, for that reason our main objective in this thesis is to develop a design that adapts to the needs of the soil of the streets under study.

The design of the pavement with geotextile application will be carried out the methodology AASHTO 1993, which will help us determine the thickness of the pavement, in our hypothesis we also consider the presence of water table, this is due to the soil deformations in its structure.

Keywords: Flexible pavement Geosynthetic, Asphalt, geotextile.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú, es un país en vías de desarrollo y mejoramiento continuo de sus diferentes sistemas. Es por ello, que cuenta con diversos ministerios, siendo estas instituciones técnico-administrativas las competentes para coordinar decisiones y acciones a llevarse a cabo con el objetivo del mejoramiento continuo.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y saneamiento, siendo una de las principales instituciones gubernamentales tiene como principal objetivo mejorar e impulsar las condiciones de vida de la población, manteniendo en resguardo los centros poblacionales y sus áreas de influencia, promoviendo la inversión de empresas privadas, sin embargo, su finalidad no se ve reflejada en nuestra realidad, dado que existen factores que obstaculizan y vulneran el proceso sobre el cual se desarrollan los objetivos de esta institución. Como tres de los principales factores tenemos a los problemas que afronta la administración pública: corrupción, falta de impulso de proyectos y políticas públicas; entonces las consecuencias se ven reflejadas a nivel regional y municipal, puesto que estas entidades son las más cercanas a la realidad problemática en la que se desarrolla la población día a día, asimismo de la carencia en innovación sobre los sistemas constructivos de las diferentes obras de construcción civil.

La planificación, el trabajo y la inversión socialmente responsable, son factores positivos y muy importantes en el ámbito de la ingeniería civil, puesto que, al llevarlos a la práctica en todo el proceso de construcción de los diferentes tipos de infraestructuras, tales como: transporte, energéticas, hidráulicas, telecomunicaciones y de edificación; mejoran la calidad y eficiencia de estos.

A principios del 2017 a Perú lo aquejó un fenómeno denominado “El Niño Costero”, el cual causó un sinnúmero de daños, es dable destacar que ni la población y mucho menos nuestras estructuras estaban preparadas para soportar un fenómeno de gran magnitud, una de las consecuencias más notorias fue el deterioro total y/o parcial de la infraestructura vial en nuestro país, y aún más en la zona norte.

Las consecuencias que dejó este hecho lamentable fue el inicio de un proceso de reconstrucción, con cambios que ofreció el gobierno central en las ciudades afectadas por el fenómeno del Niño Costero, mostrando resultados deficientes y austeros, es por ello que,

siendo Piura una de las ciudades más afectadas por este fenómeno, es dable señalar que muchas de las calles quedaron en completo deterioro, es decir solo queda el terreno natural. Actualmente, el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, ubicado en la ciudad de Piura, comprende un área de alrededor de 21 hectáreas, cuenta con una población estimada de 6.500 habitantes que crecen exponencialmente cada año debiéndose, destacar que la zona en donde se realizará el proyecto de investigación se encuentra situada entre 2 principales vías, la Av. Don Bosco que actualmente se encuentra asfaltada y la Av. Guillermo Gúlman, la cual se encuentra completamente deteriorada, sumándose a los desperfectos con las que se encuentra el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco.

Está definido que sus calles, actualmente, se encuentran sin pavimentar o con pavimento en mal estado por lo cual, se puede observar las más comunes patologías en pavimentos como son: fisuras, deformaciones, pérdidas de capa estructural y demás, es importante destacar también que tampoco existe sistema de drenaje pluvial, por consiguiente, no cumple su función que es la de dar confortabilidad y de regular la circulación de vehículos.

Dada la importancia del tema que se está investigando hemos recurrido en la búsqueda de información relevante que consolide nuestro trabajo de investigación. En ese sentido hemos encontrado los siguientes antecedentes a nivel internacional:

Larissa Almendarez S., Juan Reyes Z., y Rigoberto Moncada L., (2017) en su artículo *“Diseño de Pavimentos Flexibles con Refuerzo de Geomalla Triaxial Utilizando la Metodología Giroud-Han: Caso de Aplicación en Honduras”*, tuvieron como principal objetivo: Determinar y conocer una metodología correctamente aplicada para el diseño de pavimentos flexibles con refuerzo de geomallas triaxiales, en Honduras y Centro América. Del artículo de investigación se dedujo que el método Giroud-Han se basa en el confinamiento producido por las geomallas para elaborar el diseño del pavimento, el método se centra en las deformaciones o ahuellamiento sufridos por el pavimento y es el responsable de disminuir estas deformaciones. Esta investigación es de Tipo Descriptivo y su diseño es no experimental.

Según el profesor Jorge G. Zornberg (2013) *“Sistemas de pavimentos reforzados con geosintéticos”*, tuvo como propósito resumir la información generada hasta el momento para cuantificar la mejora de geosintéticos utilizados como refuerzo en los proyectos de pavimento flexible. Y su conclusión más relevante fueron los resultados de estudios de

campo, de laboratorio y numéricos han demostrado los beneficios del uso de geosintéticos para mejorar el comportamiento de los pavimentos. Sin embargo, los criterios de selección de geosintéticos a ser utilizados en pavimentos reforzados todavía no están totalmente establecidos. El desarrollo de la investigación es de métodos analíticos y empíricos

De acuerdo a Javier Campaña M., Wilson Mata P. y Vicente Mendoza C. (2011) en su informe de proyecto “*Los Geosintéticos Aplicados a Obras de Pavimento Flexible*”, asumió como finalidad presentar una metodología innovadora para diseñar un pavimento flexible utilizando geomallas y demostrar sus ventajas económicas y de optimización de recursos. En base a ello se concluyó que el método de diseño con geosintéticos debe garantizar la optimización de todos los factores que se encuentran entorno a la materialización del proyecto. Se deben evaluar todas las alternativas posibles de manera que la elección de este diseño, de resultar viable, satisfaga todos los criterios de evaluación. La investigación de los autores fue tipo cuantitativo y diseño experimental.

A nivel nacional identificamos los siguientes trabajos previos:

Según Gino Gabriel Sicha Flores (2018) en su trabajo de investigación “*Diseño con geosintéticos para la función de separación, filtración y refuerzo en pavimentos flexibles*”, Lima. La investigación del autor fue tipo cuantitativo y diseño experimental. Esta tesis tuvo como objetivo principal brindar una idea global acerca del diseño con geotextil como separación y filtración y geomalla como refuerzo. Y como conclusión principal tuvo, desde el punto de vista técnico, se asumió que el uso de geotextil separador ayudaría a preservar el 100% los espesores de diseño del pavimento durante el tiempo de vida del proyecto. Comparando el pavimento con geotextil respecto al diseño convencional se determinó que para una contaminación de sólo media pulgada de subbase se perdía más de 10% de la serviciabilidad del pavimento

Referente a la tesis de Juscel kriss Torres Ccoyllar (2017), titulada “*Evaluación de la condición actual del pavimento flexible de la av. Calmell del solar e incidencia del geotextil no tejido en su rehabilitación como alternativa de solución – Huancayo 2016*”, tuvo como objetivo determinar la incidencia del geotextil no tejido en la rehabilitación de la Av. Calmell del Solar según evaluación de la condición actual del pavimento flexible – Huancayo 2016.y concluyo que por la condición regular que presenta el pavimento flexible de la Av. Calmell del Solar en el Tramo: Calle Santa Lucía y Calle San Genaro, el uso del geotextil no tejido en la rehabilitación ayudará a reducir el espesor en un 33.3% de capa a repavimentar, así mismo atenuara la reflexión de grietas del pavimento antiguo a la nueva capa de rodadura y

consecuentemente la incidencia será favorable para las condiciones de durabilidad y consistencia.

Acorde con la tesis de Jeans Marco Mera Heredia (2017), titulada “*Evaluación técnico-económico del uso de geomalla multiaxial como refuerzo en la subrasante de la carretera santa cruz - bellavista, distrito bellavista – Jaén – Cajamarca*” La investigación corresponde tipo aplicativo de nivel explicativo, método y diseño transversal correlacional, el autor elaboró su tesis con el objetivo de, evaluar las repercusiones técnico- económico del uso de la geomalla multiaxial como refuerzo de la subrasante en la carretera santa cruz- bellavista, provincia de Jaén, región Cajamarca; así mismo mostrar el procedimiento de construcción usando la geomalla en una vía no pavimentada. La conclusión que más resalto fue, que comprobó que en los tramos donde el CBR del suelo fue mayor al 6%, el espesor del afirmado reforzado con geomalla multiaxial es menor en un 5.4% con respecto al no reforzado, y que el costo de ejecución utilizando la geomalla multiaxial como refuerzo, repercute negativamente aumentando en un 16.49% con respecto al costo de ejecución del diseño convencional.

Daniel Alberto Orrego Cabanillas (2014) en su proyecto de investigación “*Análisis técnico-económico del uso de geomallas como refuerzo de bases granulares en pavimentos flexibles*”, Lima. Esta tesis tuvo como objetivo analizar el uso de geosintéticos, en específico las geomallas, como refuerzo de bases granulares dentro de una estructura de pavimento flexible. Su conclusión más resaltante es que los espesores de las secciones no reforzadas son mayores en todos los casos a los espesores obtenidos en las secciones reforzadas (tanto con geomallas biaxiales como con multiaxiales). Esta diferencia es, en promedio, de alrededor de un 35%, para el caso de las secciones reforzadas con geomallas biaxiales; mientras que llega a ser casi un 45%, en promedio, para el caso del refuerzo con geomallas multiaxiales.

Según Alejandro Ramírez Chumacero (2017), en su trabajo de investigación “*Procedimiento constructivo Utilizando la tecnología de Geotextiles para protección Costera en Colán - Piura*”, busco dejar documentación de su implementación en la playa de Colán del departamento de Piura. Para esto se describirá el procedimiento constructivo de este sistema, mostrando la mano de obra, materiales, equipos y la maquinaria que se requiere, así como también dificultades e inconvenientes presentados durante la ejecución del proyecto. De tal dedujo que el uso del geotextil como medio para la retención de las partículas de suelo requiere compatibilidad entre él y el suelo a utilizar. el tamaño de abertura aparente del geotextil utilizado es menor o igual a 0.075 mm, es decir que para su relleno se

puede utilizar como material básico la arena de la playa de Colán, la cual contiene un porcentaje de base del tamiz #200 de 3.5%, lo que justifica su uso. El presente trabajo fue de tipo descriptivo y de diseño experimental.

Para el mejor desarrollo y mayor consistencia del presente trabajo de investigación, puesto que para que no exista ningún tipo de confusión, creímos conveniente recurrir a las siguientes teorías y términos que se van a utilizar, se ha determinado teorizarlo para una mejor comprensión del tema.

El pavimento, es una infraestructura vial que tiene como principal objetivo asegurar un tránsito seguro y confortable entre los usuarios, es dable destacar que está conformada por la vía y sus componentes, entre ellos se encuentran el pavimento. (Alfonso Rico Rodríguez, Rodolfo Téllez Gutiérrez, Paul Garnica Anguas, 1998).

Los pavimentos, están constituidos por un conjunto de capas superpuestas una encima de otra por material selecto, los cuales cumplen la función de transmitir las cargas que le proporciona los vehículos que transitan sobre la última capa colocada del paquete estructural hasta el terreno de fundación en donde se disipan las cargas.

Cabe mencionar que el ancho de cada capa que conforma el paquete estructural depende de las cargas a la que estará sometida, asimismo también se considera el factor económico, ya que bajo estos dos factores se evalúa el mejor ancho mínimo que mitigue total y/o parcialmente los esfuerzos a los que es sometido el pavimento, ya que de esta manera se puede evitar deformaciones y aumentar el tiempo de vida.

Asimismo, tenemos a los pavimentos flexibles que son aquellas estructuras que constan de tres capas: sub base y base, colocadas respectivamente ambas a base de material granular, y la última llamada capa de rodadura, la cual está hecha a base de mezcla asfáltica, es importante señalar que el paquete estructural descansa sobre una capa compactada y/o mejorada del terreno natural llamada sub rasante.

Regularmente este tipo de pavimento es más económico, dado que finalizado el proyecto eventualmente se encontrará en muy buen estado y podrá cumplir con su función de satisfacer las necesidades de los usuarios, pero a medida que pasa el tiempo y en conjunto con el intemperismo, se irá evidenciando un desgaste al cual se le debe de realizar un mantenimiento, y así seguidamente cada cinco a siete años para prolongar o mantener su ciclo de vida.

Un pavimento flexible presenta un paquete estructural que consta de 3 capas depositadas sobre la sub – rasante, asimismo cada capa tiene la función de absorber y distribuir las cargas originados por los vehículos que transitan sobre la carpeta de rodadura. Es importante resaltar que cada capa pasa por ensayos que indiquen la buena calidad del material.

La Sub- Rasante, es la base para las capas en mención, tenemos que ella, es la superficie terminada a nivel de movimientos de tierra en la cual se deposita el paquete estructural. Se considera la cimentación del pavimento, puesto que funciona como soporte y disipador de cargas del mismo, es importante señalar que si el terreno es de baja calidad se le deberá realizar un mejoramiento o estabilización para darle un grado de compactación necesario para obtener una capacidad de soporte mayor y de esta manera reducir los espesores de las capas siguientes.

La Sub- Base, es la primera capa que descansa sobre la Sub-Rasante y la podemos definir como la primera capa del paquete estructural y es de material granular seleccionado, con un espesor de diseño calculado de acuerdo a las necesidades que responderá, una de sus funciones más importantes es de recibir, soportar y distribuir de manera uniforme los esfuerzos recibidos, tal que la sub – rasante no se vea afectada, también sirve para drenar agua en el pavimento y de la misma manera ayuda a controlar la ascensión del agua proveniente de la capa freática, evitando así, los aumentos de volúmenes innecesarios en el pavimento.

La Base, es la penúltima capa en ser colocada, por ende, está más propensa a sufrir cambios en su volumen, ya que recibe de manera más directa las cargas que proporcionan los vehículos al pavimento, es importante resaltar que la base también se encarga de transmitir los esfuerzos a las capas inferiores, pero de manera más manejable evitando distorsiones en los espesores de la sub rasante y la sub base. Regularmente esta capa es de material granular, convenientemente graduados y compactados, cumpliendo especificaciones técnicas mínimas de acuerdo al proyecto que responde, por lo tanto, es de mejor calidad y necesitando algún tipo de mejoramiento.

Y como último elemento de estos tenemos a la Carpeta Asfáltica o Capa superficial, siendo la última en ser colocada dentro del paquete estructural que compone el pavimento flexible, normalmente es de material bituminoso, proporcionando características de impermeabilización evitando de esta manera la saturación de las capas inferiores, resistencia

al deslizamiento, capacidad portante del pavimento, comodidad y estabilidad en marcha, desgaste.

Existen diferentes tipos de mezclas asfálticas, entre ellas tenemos, mezcla en caliente, mezclas con emulsiones asfálticas, mezclas asfálticas en frío.

Los pavimentos también pueden presentar fallas, según el periodo de empleo es decir ciclos sumarios o prolongados de uso, consecuentemente comienzan a devenir en la pérdida de sus características funcionales y estructurales, para el proyecto por el cual fue diseñado, asimismo tenemos que mencionar algunos de los factores que influyen en el deterioro natural del pavimento son: mal diseño, materiales, intemperismo, etc. Por consiguiente, la combinación de estos factores contribuye a que el pavimento empiece generar dos tipos de falla, pudiendo ser estructural o funcional.

Las fallas estructurales son las que generan un deterioro en el paquete estructural, por lo tanto, disminuye la adherencia entre capas y a causa de esto pierde su capacidad de soporte frente a las cargas transmitidas por los vehículos. Y Las funcionales afectan la carpeta de rodadura, la confortabilidad y seguridad del usuario.

Entre las fallas más comunes tenemos a la piel de cocodrilo, exudación, ahuellamientos en la sub rasante, ahuellamientos por fallas en la carpeta asfáltica, parches, depresiones.

La falla piel de cocodrilo, es un conjunto de fisuras interrelacionadas que forman polígonos irregulares, Parches la apariencia de esta falla es parecida a la piel de un cocodrilo de ahí el nombre. Las grietas en este tipo de falla se dan en la base, en el cual los esfuerzos y deformaciones de tensión son mayores, de esta manera las fisuras se propagan longitudinalmente hacia la superficie, en consecuencia, el pavimento pierde su capacidad de resistencia a los esfuerzos.

La exudación, es una lámina de material bituminoso que se extiende sobre el pavimento, siendo este brillante y reflectante. Este tipo de falla puede ser producido exceso de asfalto en su mezcla y de un bajo contenido de aire.

Los ahuellamientos en la sub rasante es causado por un excesivo esfuerzo en las capas inferiores, se sabe que los materiales granulares reducen estos esfuerzos, puesto que a pesar de ello se considera una falla netamente estructural.

Los ahuellamientos por fallas en la carpeta asfáltica se deben a la deformación netamente de la misma, este tipo de falla se basa en un diseño que no cumple las especificaciones del proyecto al que debe responder.

Los parches, este tipo de falla se refiere a reparaciones por secciones que se dan en un pavimento, es decir, si de toda una vía solo una parte se deterioró totalmente, por el cual se tuvo que parchar, el pavimento pierde o disminuye su nivel de serviciabilidad.

Las depresiones, son aquellas áreas pequeñas en la superficie del pavimento, que se encuentran en un nivel inferior a diferencia de las que se encuentra a su alrededor. Se producen por asentamiento en la subrasante o por un deficiente proceso constructivo, por último, se hacen más visibles cuando se empoza pequeñas masas de agua.

El Geosintético, es un producto plano fabricado a partir de material polimérico manipulado con suelo, roca, tierra u otro elemento relacionado con la ingeniería geotécnica como parte integral en el desarrollo de un proyecto a beneficio humano o bajo algún sistema. (D4439).

Existen alrededor de 8 diferentes tipos de geosintéticos tales como: geomembranas, geotextiles, georedes, revestimiento de arcilla sintética, geopipe, geoespuma y geocomposite. Es así que, de acuerdo, a nuestro proyecto de investigación nos enfocaremos en los geotextiles.

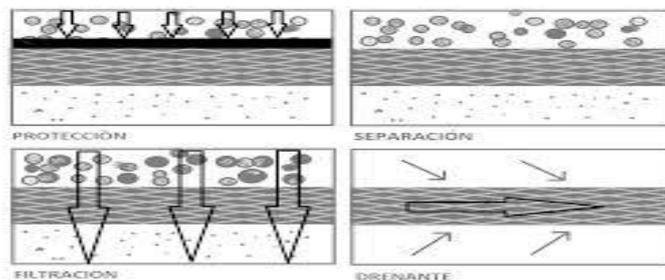
El área de geotextiles es un campo amplio y bien establecido enfocado en un ascendente y evidente desarrollo con nuevos usos, como tal, hay una serie de aplicaciones posibles y un número aún mayor de geotextiles para elegir. La gran mayoría de los geotextiles están hechos de polímeros de polipropileno, poliéster o polietileno, las cuales están formadas en fibra o hilados, estos a su vez pueden ser tejidos o no tejidos.

El geotextil tejido, está estructurado mediante cintas de polipropileno en sentido longitudinal y transversal, mediante la ejecución de un procedimiento textil, siendo este el más simple y eficiente, dando como resultado una estructura plana, con suficiente resistencia y baja deformación a la tracción de tipo biaxial de acuerdo a su fabricación siendo en dos sentidos.

Geotextil no tejido, desarrollado por un entrelazado de fibras y filamentos de polipropileno virgen incorporado mecánicamente un proceso de punzonado por agua, con altas propiedades de filtración y drenaje, teniendo de esta manera características hidráulicas, gracias a su estructura tridimensional.

Sus aplicaciones más consideradas se encuentran en base a la función que cumplen: separación, refuerzo, filtración, drenaje y contención.

El geotextil en la función de separación consiste en mantener las propiedades de dos diferentes materiales, es decir, que al mantenerlos juntos pero no mezclados entre sí, no afectara en disminuir la resistencia y mucho menos la capacidad de drenaje en la estructura, por otra parte en su función de refuerzo el geotextil confiere al suelo un fortalecimiento en su sistema brindándole o aumentándole la resistencia a la tracción y mucho más si se trata de limos o suelos arcillosos, por otra parte en su función de filtración el geotextil regularmente suele ser permeable en base a las características o necesidades del proyecto, esto para evitar la mezcla de capas y tan solo mínimamente pase liquido limitando la perdida de suelo y descendiendo la resistencia de la estructura, y por último la función de drenaje la cual consiste en la captación y conducción de fluidos en el plano del geotextil.



El ensayo para determinar la relación de capacidad de soporte, tiene la finalidad de establecer un índice de resistencia de los suelos y de los agregados compactados en laboratorio, en condiciones determinadas de humedad y densidad, obteniendo un porcentaje de la relación de soporte. La relación de capacidad de soporte es un método que nos permite evaluar la localidad relativa del suelo para sub-rasante, sub-base y base de pavimentos. CBR en español significa relación de soporte California. (Julio Zevallos).

Con respecto al ensayo de relación de densidad/humedad, podemos determinar la relación de densidad-humedad de un suelo compactado, mediante un molde normalizada, en caída libre y con una energía específica de compactación en un pisón de masa. El desarrollo mecánico que disminuye la cantidad de huecos en una masa de suelo se denomina compactación, alterando sus partículas entre sí, esto quiere decir, que aumenta la densidad de un material establecido. (Jose Rico Hernandez, 2016).

Para hallar el contenido de humedad, el método de ensayo, se basa en determinar el contenido de agua (humedad) en masa de suelos, rocas y materiales similares, la masa por secado se debe a la disminución del agua. (Natalia Chinchilla Mora , 2016).

El análisis granulométrico por tamices consiste en agrupar y ordenar por tamaños los granos que componen un suelo. Los suelos finos mayormente no se utilizan, pero forma parte de las propiedades de los suelos gruesos. El análisis que realiza por las mallas según la norma ASTM D422 nos permite determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices que se utilizan en este ensayo, del N°4 hasta el de 0.0074 mm (N°200). Suelos gruesos. El análisis por mallas se concreta a segregar el suelo mediante una serie de mallas que definen el tamaño de la partícula.(Javier de la Cruz Vasquez, 2014).

Los límites de consistencia o también llamado límites de Atterberg determina el comportamiento de los suelos finos, comportamiento que varían a lo largo del tiempo. Los límites mayormente se basan en los suelos de grano fino que pueden existir en cuatro estados de consistencia de acuerdo a su humedad. Así mismo, que se encuentre en estado sólido cuando él un suelo este seco. Al agregarle agua poco a poco, el contenido de humedad se convierte en estado plástico, semisólido y líquido.(Alvaro QC, 2017).

El análisis crítico sobre las teorías utilizadas para este trabajo de investigación, expresan de manera puntual y contundente la estructura del pavimento flexible, de igual manera sucede con el geotextil tejido, por lo tanto, las teorías bien definidas que se presentan en este trabajo de investigación ayudan a disminuir las vacilaciones con respecto al tema, también podemos observar que en muchos de los enunciados que definen a los geosintéticos no son tan precisos a diferencia del pavimento flexible y su estructura, puesto que por ser un producto que varía mucho según la marca o la empresa que lo elabore, es por ello que puede confundir al lector, puesto que cabe la posibilidad que haya adquirido conocimiento del geotextil de una empresa ajena a la que utilizaremos, pero cabe destacar que la empresa de la cual vamos a adquirir el geotextil es AEMAR S.A.C.

Las teorías relacionadas netamente al paquete estructural son simples, puesto que, el pavimento flexible es una estructura relativamente antigua, en donde su uso es frecuente y común, por lo tanto, la información sobre ella es basta.

Después de teorización de cada uno de los términos que se van a aplicar a lo largo del trabajo, propondremos la formulación del problema, la pregunta general, las preguntas específicas y la justificación.

Propondremos nuestra problemática a través de la siguiente pregunta general: ¿Qué diseño es el más adecuado para un pavimento flexible con geotextil tejido? Y como nuestras preguntas específicas: ¿Cuáles son las cargas de transitabilidad que presenta las calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?, ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas que presenta el suelo de las calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?, ¿Con qué espesores deberá contar el paquete estructural con geotextil tejido para las Calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?, ¿Cuál sería el costo y beneficio que generará la aplicación de geotextil tejido en el pavimento flexible?.

Como justificación a nuestra problemática general y nuestras preguntas específicas, sabemos que a medida que pasa el tiempo se van desarrollando nuevas tecnologías, las cuales cada vez más se nos es más factible aplicar, esto también sucede en los diferentes campos en los que se desarrolla la ingeniería, asimismo en este proyecto de investigación se evaluará en qué medida el geotextil tejido con sus propiedades contribuya a la mejora de la calidad de un pavimento flexible.

La investigación se da lugar en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, una zona concurrida por las Avenidas que la interceptan, a causa de ello el pavimento se ve más expuesto a sufrir las fallas de manera más severa sumándole la falta de tramos asfaltados, la nula rehabilitación de las calles y la presencia de napa freática, es por ello que se propone como solución la aplicación del geotextil tejido en el pavimento flexible, esto nos proporcionará las características necesarias para la restauración de la vía y garantizando la durabilidad de los pavimentos asegurando la circulación segura de los vehículos que transitan la zona, preservando así el medio ambiente.

El presente trabajo se estaría justificando como una técnica similar a la del pavimento flexible convencional, puesto que con la implementación del geotextil tejido se optimizarían los espesores de la sub base y la base bajo un nuevo diseño, para lograr el objetivo principal que es la de un pavimento estable y con filtro, empezando a partir de investigaciones anteriores en las cuales se puede apreciar que se tienen diseños de pavimentos con geotextil

con características deseadas o requeridas por el proyecto, también y siendo un aspecto muy importante se encuentra el análisis de costos del pavimento con geotextil tejido comparado con el pavimento convencional.

Y de acuerdo a nuestra problemática general, la hipótesis que se propondrá es que el diseño más adecuado es el que cumple con las especificaciones técnicas que responda al proyecto considerando las características del geotextil tejido. Asimismo, tenemos la proposición de nuestras hipótesis específicas, la primera de ellas es que las cargas de transitabilidad que se dan son de considerables, es por ello que se da la implementación de geotextil tejido en el pavimento flexible. De igual importancia, la segunda hipótesis específica es que las principales propiedades entre físicas y mecánicas son la presencia de napa freática y la mezcla que se da entre capas, ya sea por saturación u otros efectos. La tercera hipótesis específica es que los espesores que deberá contar el paquete estructural va depender del suelo y de la carga que va a resistir con la implementación de geotextil tejido en el pavimento flexible. Y como última hipótesis específica el costo – beneficio de la aplicación de geotextil tejido en un pavimento flexible es más económico que uno convencional.

El objetivo de este proyecto de investigación es diseñar un pavimento flexible aplicando geotextil tejido. Y como mis objetivos específicos es determinar las cargas de transitabilidad en las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco, determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo en las calles los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, determinar los espesores del paquete estructural con geotextil tejido para las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco, y por ultimo definir el costo – beneficio que trae consigo la aplicación de geotextil tejido en un pavimento flexible para las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Según su Finalidad; será una investigación aplicada en campo y laboratorio, ya que, pretende solucionar el deterioro del pavimento a través de un diseño de pavimento flexible aplicando geotextil en las calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, Piura.

Según el Enfoque; será una investigación cuantitativa, debido a que, mediante el diseño de un pavimento flexible, se realizaran diferentes ensayos a diferentes muestras para así poder cumplir con los objetivos establecidos.

Según su diseño, es una investigación experimental, ya que, es un trabajo que se basa en ensayos realizados y controlados por el propio investigador, debido a que se puede modificar libremente las variables de estudio y así poder observar el comportamiento que presenta.

Según la Orientación que asume; será una investigación orientada a la comprobación debido a que se experimentará si el nuevo diseño obtenido será más resistente y duradero al diseño de pavimento rígido tradicional.

2.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Por lo tanto, para esta investigación se desarrollarán las siguientes variables:

Variable 01: Diseño Pavimento flexible (Dependiente)

Variable 02: Geotextil (Independiente)

Tabla 1: Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | ESCALA |
|---|---|--|--|---|-----------------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE Geotextil | Material textil plano permeable y flexible formado de fibras sintéticas – poliméricas | Son telas que, usadas con el suelo, roca o cualquier material terreo, mejoran el desempeño y reducen el costo de las obras civiles | Estado y características del geotextil. | Composición del geotextil tejido Resistencia al desgaste | Continua |
| VARIABLE DEPENDIENTE Diseño de pavimento flexible | Proceso por medio del cual se determinan los componentes estructurales de un pavimento, considerando la naturaleza de la subrasante, los materiales disponibles, la composición del tránsito y las condiciones del entorno. | Estructura que se construye sobre la sub rasante, la cual está compuesta por subbase, base y carpeta asfáltica, la cual se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. | Diseño del pavimento Rentabilidad | Espesor Relación costo beneficio | De razón o proporción |

Fuente: Elaboración propia, 2020

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN: La población tomada en cuenta para el presente proyecto de investigación es el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco en el Distrito de Veintiséis de octubre – Provincia de Piura – Departamento de Piura.

MUESTRA: La muestra que será analizada y tomada en cuenta para el presente trabajo, serán las Calles de los Cipreses y la de los Pinos.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para la evaluación del primer objetivo que corresponde a determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de las calles, los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco; se utilizará la técnica de observación de laboratorio experimental en donde se llevarán a cabo los ensayos, así mismo, como instrumento se utilizará la ficha de registro de datos de laboratorio.

Para la evaluación del segundo objetivo que corresponde determinar las cargas de transitabilidad en las calles los Cipreses y los Pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, se utilizará la técnica de observación en campo, de esta manera, como instrumento se utilizará una ficha de recolección de datos.

Para la evaluación del tercer objetivo; que corresponde al diseño de cada capa correspondiente al pavimento flexible, se utilizará las técnicas de observación de campo experimental y análisis documental guiándonos por la norma AASHTO 93, así mismo, como instrumento se utilizará la ficha registro de datos registro de datos.

Para la evaluación del costo – beneficio, nuestra técnica será realizar una comparación entre un pavimento flexible convencional y un pavimento flexible con geotextil, bajo recolección de datos presupuestales actuales.

2.5 PROCEDIMIENTO

El lugar de estudio de esta tesis es el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco específicamente en las calles los pinos y los cipreses, en donde el objetivo de este proyecto de investigación es diseñar un pavimento flexible aplicando geotextil, el cual para desarrollarlo nos lleva a un desglose de actividades, por consiguiente nuestro primer propósito es el de determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo de nuestro lugar en estudio, los cuales se podrán evaluar por medio de ensayos con muestras tomadas en campo y posteriormente desarrollados en laboratorio.

Otra de las actividades para llevar a cabo el desarrollo del proyecto es obtener el índice medio diario anual (IMDA), el cual se obtiene por medio de un estudio en campo con un formato de ficha de Excel proporcionado por el Ministerio de transportes.

Teniendo datos tanto del tipo de suelo y de las cargas que debe resistir, se comenzará el diseño del pavimento flexible, teniendo en cuenta las propiedades que brinda el geotextil tejido, bajo la norma AASHTO 93.

Por último, realizaremos un presupuesto comparativo entre un pavimento flexible convencional y un pavimento flexible con geotextil tejido, con precios actuales, y también evaluaremos los beneficios del pavimento flexible con geotextil tejido con respecto a la sociedad.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Los integrantes responsables del presente Proyecto de investigación titulado “Diseño de un pavimento flexible con geotextil Tejido en las calles los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, Piura del año 2019”, se comprometen totalmente con mucha responsabilidad, esfuerzo y perseverancia respetar la autenticidad del contenido, a la vez implica que la ejecución de la presente investigación es a través de fuentes sumamente confiables, de igual modo con lo que respecta a la manipulación de técnicas e instrumentos que se utilizarán, serán las indicadas para poder explicar de manera concreta los resultados finales que se pretenden lograr.

III. RESULTADOS

EJES EQUIVALENTES

Para dar por solucionado y sustentado nuestro primer objetivo debemos determinar lo que AASHTO definió como Ejes Equivalentes (EE) a la medida que representa las cargas producidas por los vehículos ya sean ligeros o pesados, cabe destacar que como resultado de estas, se presenta un deterioro progresivo del pavimento, esto es causado por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 18 000 libras de peso, dicho en palabras resumidas los EE son factores de equivalencia que representan un factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforma cada tipo de vehículo, sobre la estructura del pavimento.

Es por ello que para determinar el EE, primero determinamos el índice medio diario anual (IMDA), el cual lo hallamos por medio de una sucesión ordenada de fórmulas, sin embargo, estas están fundamentadas en un conteo de vehículos 24/7, los cuales se pueden diferenciar bajo la clasificación proporcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)

Es la cuantificación de vehículos que circulan por un área de estudio, esto es dado por un conteo vehicular que se llevó a cabo durante la semana del lunes 14 hasta el Domingo 20 de octubre, durante 24 horas, por consiguiente, presentamos la Tabla 1, la cual nos proporciona un resumen de las calles en estudio.

Tabla 2: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Pinos.

| Tipo de vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Auto | 950 | 803 | 850 | 908 | 988 | 1031 | 941 |
| Station wagon | 51 | 60 | 59 | 68 | 64 | 67 | 65 |
| Pick up | 184 | 154 | 158 | 160 | 145 | 155 | 118 |
| Panel | 18 | 19 | 28 | 39 | 22 | 33 | 37 |
| Micro rural | 27 | 25 | 34 | 19 | 17 | 22 | 31 |
| Micro | 88 | 93 | 80 | 91 | 78 | 92 | 85 |
| B2/B3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 4 | 2 |
| C2 | 5 | 3 | 11 | 16 | 9 | 15 | 27 |
| C3 | 26 | 23 | 13 | 50 | 44 | 40 | 6 |
| C4 | 6 | 4 | 7 | 7 | 8 | 5 | 0 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 1 355 | 1 188 | 1 240 | 1 366 | 1 376 | 1 464 | 1 312 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla 2 podemos observar que los días con mayor movimiento vehicular en la calle Los Pinos, es el día sábado 19 de octubre, todo lo contrario, sucede con el día Martes 15 de octubre, puesto que no se observó mayor movimiento a diferencia de los otros días.

Tabla 3: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Cipreses

| Tipo de vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Auto | 332 | 204 | 201 | 125 | 113 | 264 | 264 |
| Station wagon | 71 | 36 | 39 | 51 | 66 | 58 | 76 |
| Pick up | 154 | 177 | 38 | 171 | 172 | 91 | 120 |
| Panel | 2 | 3 | 7 | 0 | 9 | 4 | 6 |
| Micro rural | 15 | 7 | 11 | 4 | 19 | 6 | 10 |
| Micro | 6 | 7 | 7 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| B2/B3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C2 | 10 | 4 | 10 | 6 | 10 | 10 | 9 |
| C3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 590 | 444 | 313 | 357 | 389 | 441 | 495 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla 3 podemos observar que los días con mayor movimiento vehicular en la calle Los cipreses, es el día lunes 14 de octubre, todo lo contrario, sucede con el día Miércoles 16 de octubre, puesto que no se observó mayor movimiento a diferencia de los otros días.

ÍNDICE MEDIO DIARIO SEMANAL

Habiendo determinado el IMD, de ambas calles durante 7 días consecutivos, seguidamente hallamos el índice medio diario semanal (IMDS), el cual se maneja en base a la siguiente fórmula:

$$IMD_S = \sum Vi/7$$

Fórmula 1: donde,

Vi = volumen vehicular correspondiente a cada uno de los días de estudio.

Tabla 4: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los Pinos.

| Tipo de vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | IMDS |
|------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Auto | 950 | 803 | 850 | 908 | 988 | 1031 | 941 | 924.43 |
| Station wagon | 51 | 60 | 59 | 68 | 64 | 67 | 65 | 62 |
| Pick up | 184 | 154 | 158 | 160 | 145 | 155 | 118 | 153.43 |
| Panel | 18 | 19 | 28 | 39 | 22 | 33 | 37 | 28 |
| Micro rural | 27 | 25 | 34 | 19 | 17 | 22 | 31 | 25 |
| Micro | 88 | 93 | 80 | 91 | 78 | 92 | 85 | 86.71 |
| B2/B3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 4 | 2 | 2.14 |
| C2 | 5 | 3 | 11 | 16 | 9 | 15 | 27 | 12.28 |
| C3 | 26 | 23 | 13 | 50 | 44 | 40 | 6 | 28.86 |
| C4 | 6 | 4 | 7 | 7 | 8 | 5 | 0 | 5.28 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.57 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla número 4, podemos observar el total de vehículos que circulan durante la semana en la calle Los Pinos tanto ligeros como pesados.

Tabla 5: Resumen de conteo vehicular por tipo de vehículo en la calle Los cipreses.

| Tipo de vehículo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | IMDS |
|------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| Auto | 332 | 204 | 201 | 125 | 113 | 264 | 264 | 214.71 |
| Station wagon | 71 | 36 | 39 | 51 | 66 | 58 | 76 | 56.71 |
| Pick up | 154 | 177 | 38 | 171 | 172 | 91 | 120 | 131.85 |
| Panel | 2 | 3 | 7 | 0 | 9 | 4 | 6 | 4.42 |
| Micro rural | 15 | 7 | 11 | 4 | 19 | 6 | 10 | 10.28 |
| Micro | 6 | 7 | 7 | 0 | 0 | 8 | 10 | 5.42 |
| B2/B3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C2 | 10 | 4 | 10 | 6 | 10 | 10 | 9 | 8.42 |
| C3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.71 |
| C4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.14 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T3S3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla número 5, podemos observar el total de vehículos que circulan durante la semana en la calle. Los cipreses tanto ligeros como pesados.

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Es la estimación en números que expresa la cantidad de vehículos que circulan durante un año por una determinada zona en estudio, este valor se halla mediante la fórmula (2), la cual es utilizada para vehículos ligeros y pesados.

$$IMDA = IMDS * FC$$

Fórmula 2: donde,

IMDS = Índice medio diario semanal

F.C = Factor de corrección estacional

Tabla 6: Factor de corrección estacional de vehículos (Ver tabla 18 y 19)

| | |
|------------------------|----------|
| F.C. Vehículos ligeros | 0.947215 |
| F.C. Vehículos pesados | 0.971072 |

Tabla 7: Índice medio diario anual del conteo realizado en la calle Los Pinos.

| TIPO DE VEHÍCULO | TOTAL | IMDS | F.C | IMDA |
|------------------|-------|--------|----------|---------|
| Auto | 6471 | 924.43 | 0.947215 | 875.63 |
| Station wagon | 434 | 62 | 0.947215 | 58.72 |
| Pick up | 1074 | 153.43 | 0.947215 | 145.33 |
| Panel | 196 | 28 | 0.947215 | 26.52 |
| Micro rural | 175 | 25 | 0.947215 | 23.68 |
| Micro | 607 | 86.71 | 0.947215 | 82.13 |
| B2/B3 | 15 | 2.14 | 0.971072 | 2.07 |
| C2 | 86 | 12.29 | 0.971072 | 11.64 |
| C3 | 202 | 28.86 | 0.971072 | 27.34 |
| C4 | 37 | 5.28 | 0.971072 | 5 |
| T2S1/T2S2 | 4 | 0.57 | 0.971072 | 0.54 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| Total | | | | 1258.56 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla 7 podemos observar que de acuerdo al conteo realizado en la calle Los Pinos, tenemos un IMDA de 1258.56 Veh/día.

Tabla 8: Índice medio diario anual del conteo realizado en la calle Los cipreses.

| TIPO DE VEHÍCULO | TOTAL | IMDS | F.C | IMDA |
|------------------|-------|--------|----------|--------|
| Auto | 1503 | 214.71 | 0.947215 | 203.37 |
| Station wagon | 397 | 56.71 | 0.947215 | 53.71 |
| Pick up | 923 | 131.85 | 0.947215 | 124.89 |
| Panel | 31 | 4.42 | 0.947215 | 4.18 |
| Micro rural | 72 | 10.28 | 0.947215 | 9.73 |
| Micro | 38 | 5.42 | 0.947215 | 5.13 |
| B2/B3 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| C2 | 59 | 8.42 | 0.971072 | 8.17 |
| C3 | 5 | 0.71 | 0.971072 | 0.68 |
| C4 | 1 | 0.14 | 0.971072 | 0.13 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| T2S3 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 | 0.971072 | 0 |
| Total | | | | 409.99 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla 8 podemos observar que de acuerdo al conteo realizado en la calle Los cipreses, tenemos un IMDA de 409.99 Veh/día.

Por consiguiente, una vez ya establecido el IMDA, proseguimos a determinar el ESAL o EE, el cual se halla de acuerdo a una sucesión de fórmulas simplificadas, con el fin de determinar las toneladas desplegadas en cada eje de vehículo pesado.

PERIODO DE DISEÑO

Para el presente trabajo de investigación consideramos un periodo de vida de 20 años.

ESAL

Para hallar el peso unitario de los vehículos pesados utilizaremos las siguientes formulas proporcionadas por el Manual de Carreteras, sección: suelos y pavimentos.

Tabla 9: Fórmulas para vehículos pesados.

| TIPO DE EJE | EJE EQUIVALENTE A 8.2 Tn |
|--|-----------------------------|
| Eje simple de ruedas simples (EE_{S1}) | $EE_{S1} = [P/6.6]^{4.0}$ |
| Eje simple de ruedas dobles (EE_{S2}) | $EE_{S2} = [P/8.2]^{4.0}$ |
| Eje tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1}) | $EE_{S2} = [P/14.8]^{4.0}$ |
| Eje tándem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2}) | $EE_{S2} = [P/15.1]^{4.0}$ |
| Ejes trídem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1}) | $EE_{S2} = [P/20.7]^{3.9}$ |
| Ejes trídem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2}) | $EE_{S2} = [P/21.8]^{3.9}$ |

Fuente: Elaboración propia en base a correlaciones con los valores de las tablas de apéndice D de la guía AASHTO '93.

Tabla 10: Relación de cargas por eje.

| Tipos de vehículos | Eje delantero | Conjunto de ejes posteriores | | | | | | | | Total, unitario |
|-----------------------|------------------|------------------------------|------|------|----|------|----|----|----|--------------------|
| | | 1 | | | 2 | | | 3 | | |
| | 7 | 11 | 18 | 23 | 11 | 18 | 25 | 11 | 18 | |
| B2/B3 | 1.27 | 3.24 | | | | | | | | 4.50 |
| C2 | 1.27 | 3.24 | | | | | | | | 4.50 |
| C3 | 1.27 | | 2.02 | | | | | | | 3.28 |
| C4 | 1.27 | | | 1.51 | | | | | | 2.77 |
| T2S1/ T2S2 | 1.27 | 3.24 | | | | 2.02 | | | | 6.52 |

Fuente: Elaboración Propia, 2018. En base a datos de la Guía AASHTO 93.

INTERPRETACIÓN

En la tabla 10 podemos observar los pesos unitarios de cada tipo de vehículo, esto se da aplicando las fórmulas proporcionadas de la tabla 9.

TRÁNSITO PROYECTADO

Con la fórmula 3, estimamos la cantidad de vehículos por tipo que pasan en los tramos en estudio en un periodo de diseño de 20 años, la fórmula se maneja en base a datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Es importante destacar que la tasa anual de crecimiento de tránsito de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática hasta el mes de agosto es de 4.8 %, entre tanto el Producto Bruto Interno en los últimos trimestres tuvo un crecimiento de 2.7 % en base al año del 2007.

$$T_n = T_o (1 + r)^{n-1}$$

Fórmula 3: Tránsito proyectado para un periodo de diseño de 20 años.

T_n = Tránsito proyectado.

T_o = Tránsito actual

n = Número de años proyectado

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito

Tabla 11: Tránsito proyecto a 20 años, calle Los Pinos.

| TIPO DE VEHÍCULO | IMDA | T. PROYECTADO |
|------------------|--------|---------------|
| Auto | 875.63 | 2133.95 |
| Station wagon | 58.72 | 143.10 |
| Pick up | 145.33 | 354.18 |
| Panel | 26.52 | 64.63 |
| Micro rural | 23.68 | 57.70 |
| Micro | 82.13 | 200.15 |
| B2/B3 | 2.07 | 3.43 |
| C2 | 11.64 | 19.31 |
| C3 | 27.34 | 45.36 |

| TIPO DE VEHÍCULO | IMDA | T. PROYECTADO |
|------------------|---------------|----------------|
| C4 | 5 | 8.29 |
| T2S1/T2S2 | 0.54 | 0.90 |
| T2S3 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 |
| TOTAL | 1258.6 | 3031.00 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla número 11 podemos observar la diferencia entre el IMDA actual y el proyectado a nuestro periodo de diseño, el cual es de 20 años.

Tabla 12: Tránsito proyecto a 20 años, calles Los Cipreses

| TIPO DE VEHÍCULO | IMDA | T. PROYECTADO |
|------------------|---------------|---------------|
| Auto | 203.37 | 495.62 |
| Station wagon | 53.71 | 130.89 |
| Pick up | 124.89 | 304.36 |
| Panel | 4.18 | 10.19 |
| Micro rural | 9.73 | 16.14 |
| Micro | 5.13 | 8.51 |
| B2/B3 | 0 | 0 |
| C2 | 8.13 | 13.49 |
| C3 | 0.68 | 1.13 |
| C4 | 0.13 | 0.22 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 0 |
| T2S3 | 0 | 0 |
| T3S1 | 0 | 0 |
| 2T2 | 0 | 0 |
| 2T3 | 0 | 0 |
| TOTAL | 409.95 | 710.81 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la tabla número 12 podemos observar la diferencia entre el IMDA actual y el proyectado a nuestro periodo de diseño, el cual es de 18 años. Es dable destacar que en vehículos livianos, tenemos más frecuencia con los automóviles, y en el caso de vehículos pesados tenemos que los camiones de ejes C2 son los que circulan con más frecuencia.

EJES EQUIVALENTES POR DÍA-CARRIL

$$EE_{DÍA_{CARRIL}} = IMDP * Fd * Fc * Fvp * Fp$$

Fórmula 4: Donde,

IMDP: Índice medio diario proyectado de vehículos pesados. (ver tabla 11 y 12)

Fd: Factor direccional (Ver tabla 27)

Fc: Factor carril (Ver tabla 27)

Fvp: Factor ponderado

Fp: Presión óptima de neumático (Ver tabla 28)

Tabla 13: EE por día-carril, calle Los Pinos.

| TIPO DE VEHICULO | IMDP | Fd | Fc | Fvp | Fp | EE DÍA CARRIL |
|------------------|-------|-----|------|------|------|---------------|
| B2/B3 | 3.43 | 0.5 | 1.00 | 4.50 | 2.31 | 17.82 |
| C2 | 19.31 | 0.5 | 1.00 | 4.50 | 2.31 | 100.36 |
| C3 | 45.36 | 0.5 | 1.00 | 3.28 | 2.31 | 171.84 |
| C4 | 8.29 | 0.5 | 1.00 | 2.77 | 2.31 | 26.52 |
| T2S1/T2S2 | 0.90 | 0.5 | 1.00 | 6.52 | 2.31 | 6.78 |
| TOTAL | | | | | | 323.32 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 14: EE por día – carril, Los cipreses.

| TIPO DE VEHICULO | IMDP | Fd | Fc | Fvp | Fp | EE DÍA CARRIL |
|------------------|-------|-----|------|------|------|---------------|
| B2/B3 | 0 | 0.5 | 1.00 | 4.50 | 2.31 | 0 |
| C2 | 13.49 | 0.5 | 1.00 | 4.50 | 2.31 | 70.11 |
| C3 | 1.13 | 0.5 | 1.00 | 3.28 | 2.31 | 4.28 |
| C4 | 0.22 | 0.5 | 1.00 | 2.77 | 2.31 | 0.70 |
| T2S1/T2S2 | 0 | 0.5 | 1.00 | 6.52 | 2.31 | 0 |
| TOTAL | | | | | | 75.09 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Fórmula 5: Donde,

r: Tasa anual de crecimiento de tránsito, es importante destacar que son diferentes tanto para vehículos pesados como ligeros.

n: Periodo de diseño.

Tabla 15: Tasa y PBI

| | |
|--|-------|
| Tasa de crecimiento (Vehículos ligero) | 3.8 % |
| PBI (Vehículos pesados) | 5.7 % |

Fuente: Elaboración propia en base a la publicación N 10 de octubre del 2019 – INEI.

Tabla 16: Factor de crecimiento de vehículos, tanto ligero como pesado.

| | |
|--------------|-------------|
| Fca. Liviano | 29.16766253 |
| Fcp: Pesado | 35.62102678 |

Fuente: Elaboración propia, 2019

Finalmente, para concretar nuestro estudio de tráfico determinaremos los ejes equivalentes con la fórmula 6, a 8.2 Tn, es importante destacar que, si bien es cierto, hay dos factores que son uno de vehículos pesados y otro de ligeros, para esta fórmula se tomara el de pesados correspondiente a cada calle puesto que el efecto destructivo que representa para el pavimento es mayor que el ligero.

$$Nrep\ de\ EE_{8.2\ tn} = \sum (EE_{día-carril} * Fca(pesados) * 365)$$

Fórmula 6: Donde,

Tabla 17: Número de repeticiones o EE

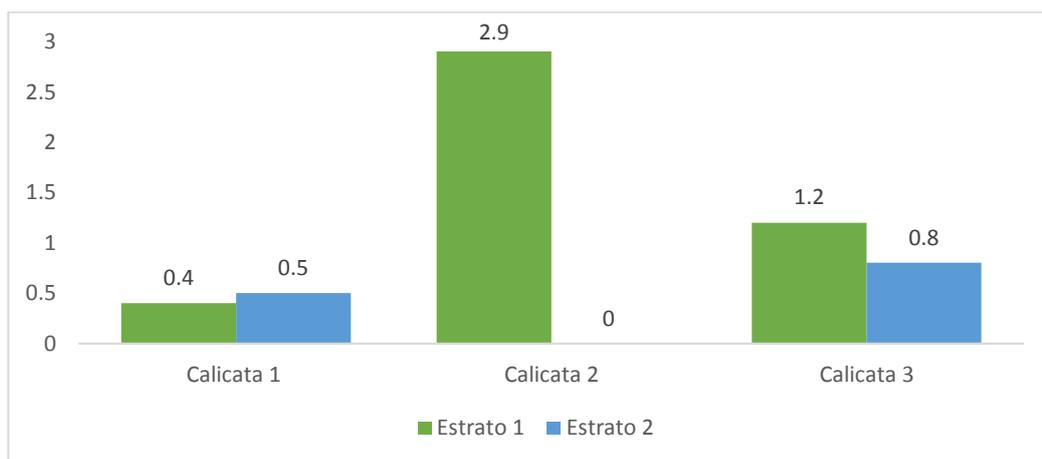
| |
|--|
| Calle Los Pinos |
| $Nrep\ de\ EE_{8.2\ tn} = 4\ 203\ 701.488$ |
| Calle Los Cipreces |
| $Nrep\ de\ EE_{8.2\ tn} = 976\ 295.7588$ |

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ÁREA EN ESTUDIO

Para determinar nuestro segundo objetivo, tuvimos que realizar una serie de ensayos en laboratorio, los cuales, nos permitieron reconocer cuales son las propiedades tanto físicas como mecánicas del suelo en estudio, asimismo, es dable destacar que las muestras para el desarrollo de estos ensayos fueron obtenidas por medio de 3 calicatas (1x1x1.5) realizadas en el área de estudio; la cantidad de éstas va de acuerdo al Manual de Carreteras (Ver Tabla 29). Por otra parte, en el momento de recoger la muestra de las calicatas observamos que en dos de ellas había 2 tipos de estratos diferentes. En este sentido los ensayos que se efectuaron son: contenido de humedad (Ver fotografía 33, 34, 35, 36 y 37), análisis granulométrico (Ver fotografía 38, 39, 40, 41 y 42), límites de Atterberg (Ver fotografía 43, 44, 45 y 46), equivalente de arena (Ver fotografía 47, 48, 49, 50 y 51), Proctor estándar (Ver fotografía 52, 53, 54, 55 y 56) y California Bearing Ratio – CBR – (Ver fotografía 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66).

CONTENIDO DE HUMEDAD

Gráfico 1: Contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

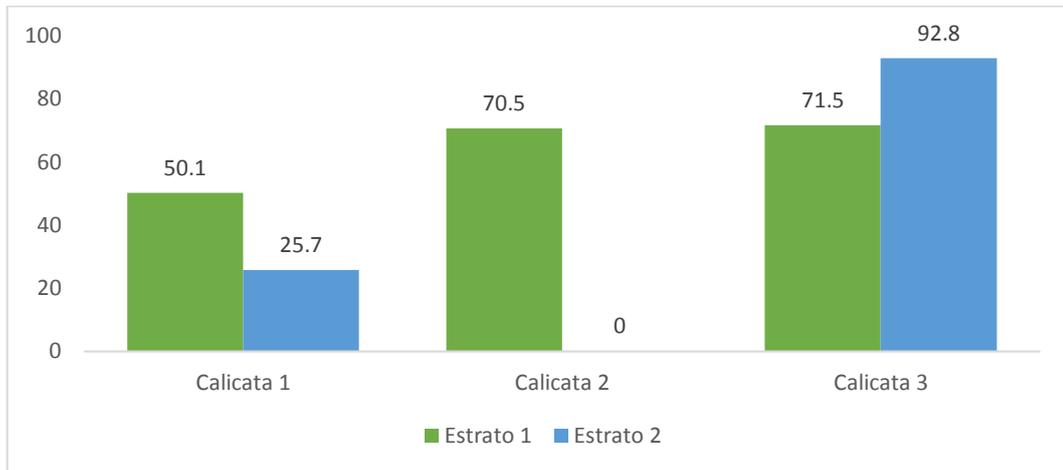
En la gráfica 1 podemos contrastar los diferentes contenidos de humedad obtenidos en los ensayos de laboratorio, de esta manera, inferimos que la que obtuvo mayor contenido de humedad fue la calicata 2, con un porcentaje de 2.9 %, siendo esta la más alta.

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

En el ensayo granulométrico en la categoría de gravas, en la única calicata que se encontró un mínimo porcentaje de estas fue en el segundo estrato de la calicata 3 con un representativo porcentaje de 3.7 %.

ARENAS

Gráfico 2: Granulometría - Arenas



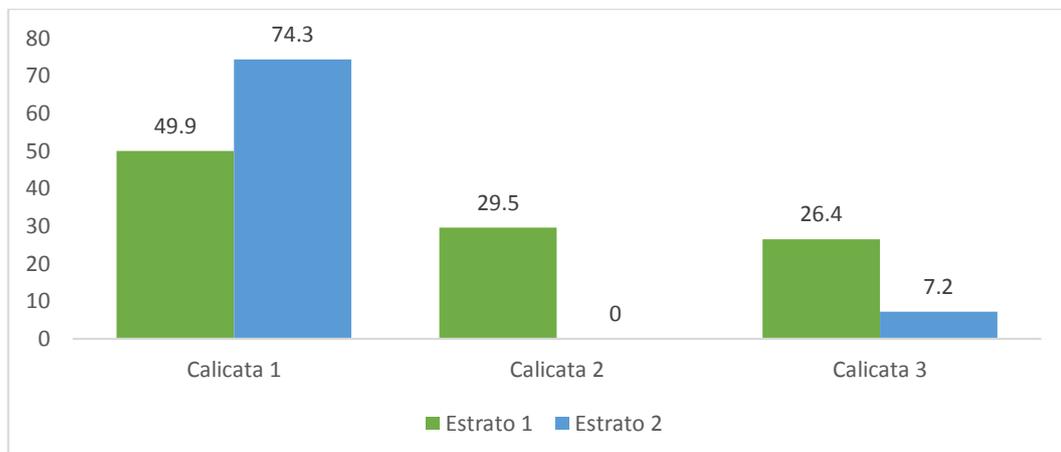
Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 2 podemos observar que de las 5 muestras obtenidas entre las 3 calicatas la que mayor porcentaje de arena tuvo fue la muestra 2 de la calicata 3.

FINOS

Gráfico 3: Granulometría – Finos

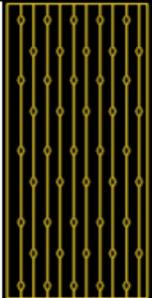
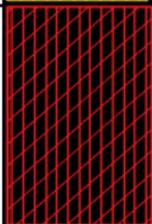


Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 3, observamos que hay más presencia de finos en la muestra 2 de la calicata 1, en base a los resultados obtenidos por el ensayo granulométrico, logramos identificar los tipos de suelo de cada muestra obtenida a través de las calicatas realizadas, asimismo, se utilizó la categorización de AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO), y de esta manera obtuvimos los siguientes perfiles estratigráficos.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO: C 1 – M1 Y M2

| | | |
|---|---|--|
| TESIS | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | |
| TESISTAS | JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | |
| REGISTRO DE EXPLORACIÓN | | |
| CALICATA | N° 1 | ESTRATO: N° 1 Y 2 |
| PROFUNDIDAD TOTAL | 1.5 | 1 X 1 X 1.5 |
| CALLE | | |
| LOS PINOS, ENTRE C. LAS FLORES Y DIAMELAS | | |
| PROF. | ESPESOR DE ESTRATO | SUPERFICIE CONTAMINADA |
| 1.00 MT |  | SM - MATERIAL FINO SIN PLASTICIDAD DENOMINADO ARENA LIMOSA DE COLOR MARRON. |
| 0.5 MT |  | CL -ML - LIMOS Y ARCILLAS INORGANICOS DE BAJA O MEDIANA PLASTICIDAD, ARCILLA LIMOSA ARENOSA DE COLOR MARRON |

PERFIL ESTATIGRÁFICO 2: C2 M 1

| | |
|-----------------|---|
| TESIS | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" |
| TESISTAS | JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON |

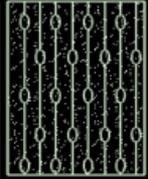
REGISTRO DE EXPLORACIÓN

| CALICATA | N° 2 | ESTRATO: ÚNICO |
|--|--|---|
| PROFUNDIDAD TOTAL | 1.5 | 1 X 1 X 1.5 |
| CALLE | | |
| LOS PINOS, INTERSECCIÓN CON CALLE LOS CIPRECES | | |
| PROF. | ESPESOR DE ESTRATO | SUPERFICIE CONTAMINADA |
| 1.50 MT |  | <p>SM - MATERIAL FINO SIN PLASTICIDAD DENOMINADO ARENA LIMOSA DE COLOR MARRON.</p> |

PERFIL ESTATIGRÁFICO: C3 - M 1 Y 2

| | |
|-----------------|---|
| TESIS | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" |
| TESISTAS | JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON |

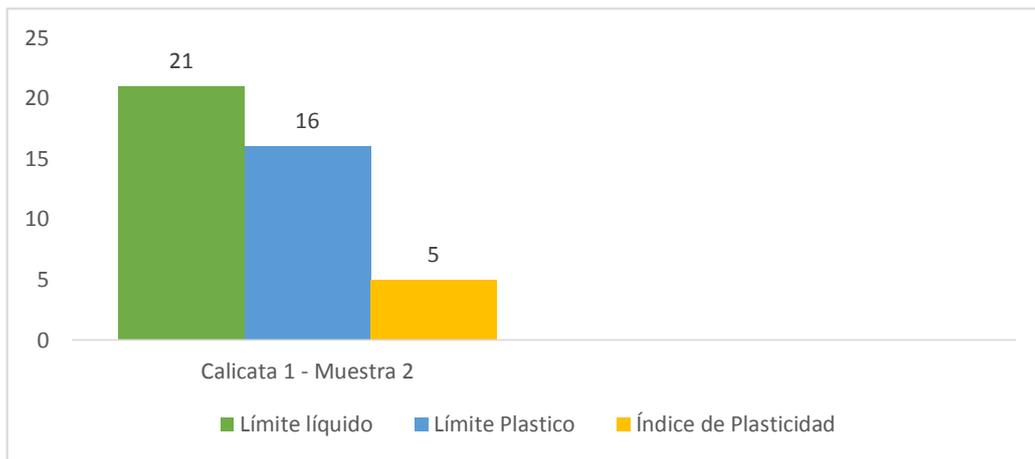
REGISTRO DE EXPLORACIÓN

| CALICATA | N° 3 | ESTRATO: 1 Y 2 |
|--|---|--|
| PROFUNDIDAD TOTAL | 1.5 | 1 X 1 X 1.5 |
| CALLE | | |
| LOS CIPRECES, ENTRE LOS NARAJOS Y LOS ALAMOS | | |
| PROF. | ESPESOR DE ESTRATO | SUPERFICIE CONTAMINADA |
| 1.00 MT |  | SM - MATERIAL FINO SIN PLASTICIDAD DENOMINADO ARENA LIMOSA DE COLOR MARRON. |
| 0.5 MT |  | SP - SM - ARENAS MAL GRADUADAS CON MATERIAL FINO SIN PLASTICIDAD |

LÍMITES DE ATTERBERG

De acuerdo a los perfiles estratigráficos establecidos en base a AASHTO 93, se identificó que la muestra 2 de la primera calicata, es la única que posee Límites de Atterberg, es decir, puesto que el material encontrado es una arcilla se le pudo practicar los ensayos correspondientes, tales como, límite líquido y límite plásticos, en consecuencia se pudo hallar su índice de plasticidad, de este modo los datos resultantes se pueden observar en el Grafico 4, caso contrario sucedió con las 4 muestras restantes las cuales al ser arenas no presentaron ningún tipo de limite.

Gráfico 4: Límites de Atterberg, C 1 - M2



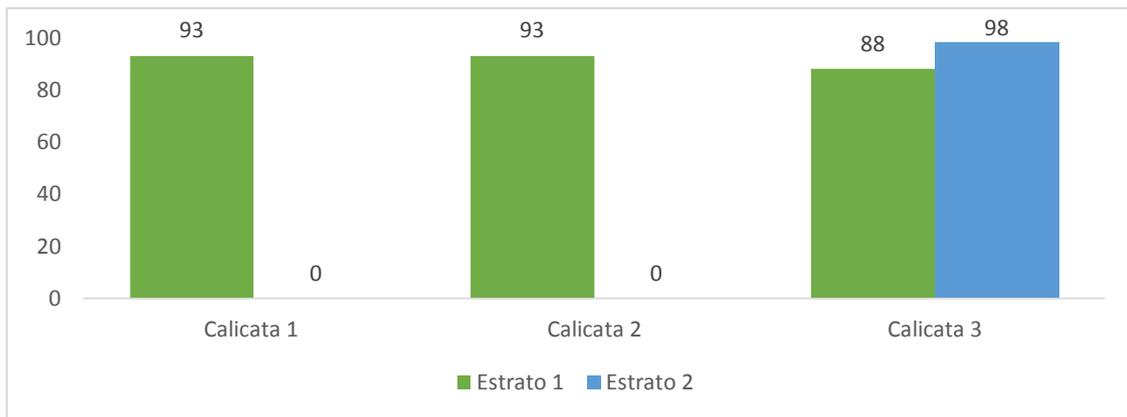
Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

Como se puede observar en el Gráfico 4, la muestra 2 de la calicata 1 posee un porcentaje de 21% en su límite líquido, con respecto al límite plástico lo tenemos en un 16%, y por último en el índice de plasticidad tenemos un 5%.

EQUIVALENTE DE ARENA

Gráfico 5: Equivalente de Arena



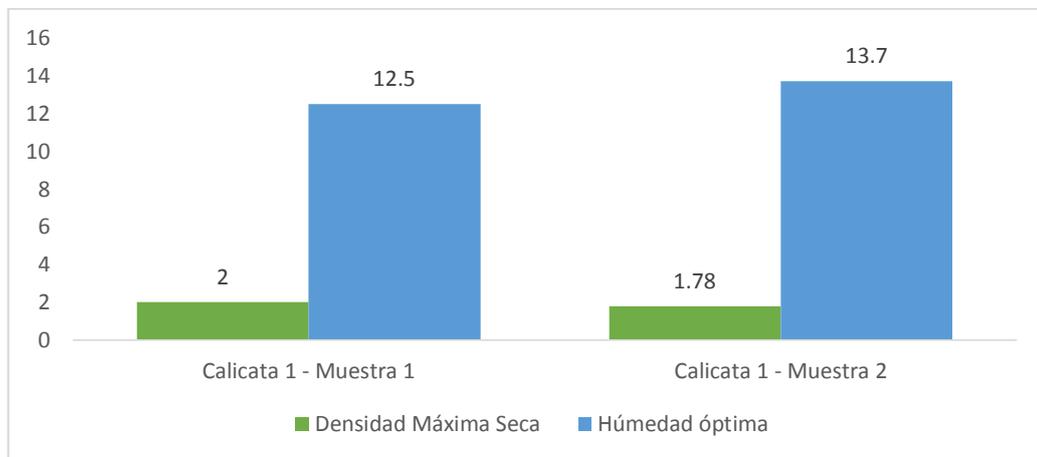
Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 5 podemos afirmar que la calicata 1 de la muestra 1 y la calicata 2 muestran el mismo promedio de equivalente de arena, se observa que la muestra 1 de la calicata 3, presenta el promedio bajo de equivalente de arena a diferencia de la muestra 2 de la calicata 3 que presenta un promedio de equivalente de arena mayor que las demás muestras de la calicata 1 y 2 determinado así la porosidad y permeabilidad del suelo.

PROCTOR ESTÁNDAR

Gráfico 6: C1 – M1 Y M2

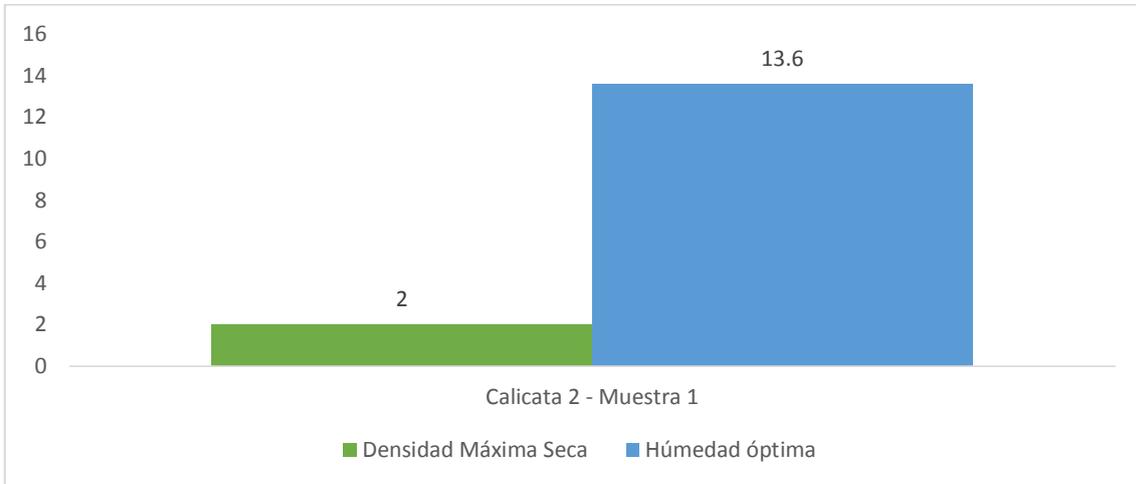


Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

Como se observa en el gráfico 6, la muestra 1 presenta una densidad máxima seca con 2%, y con respecto a la muestra 2 la humedad óptima que presenta es mayor con un 13.7%.

Gráfico 7: C2 – M 1

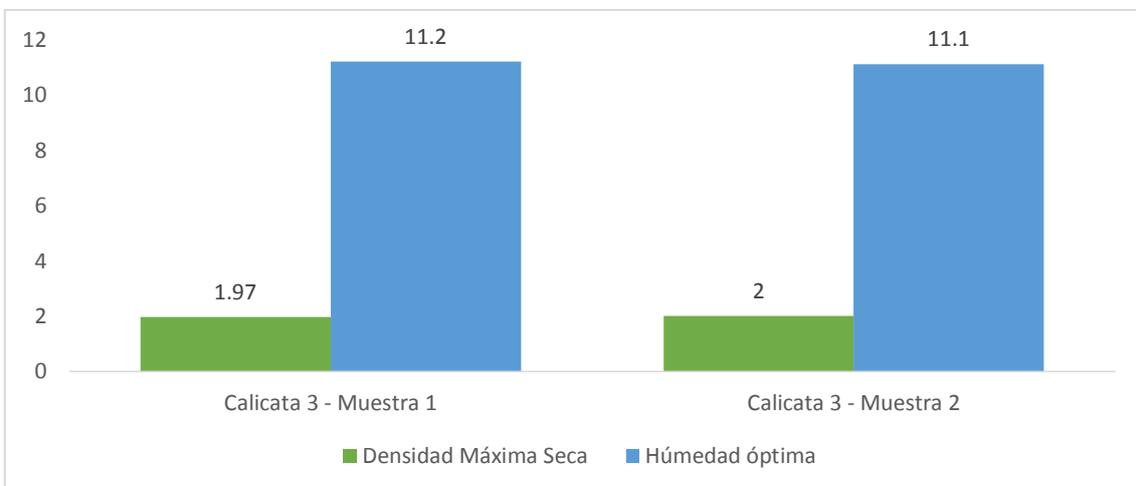


Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

Siendo una sola muestra en la calicata 2, su densidad máxima seca es de 2% y con respecto a su humedad óptima cuenta con un 13.6%.

Gráfico 8: C3 – M1 Y M2



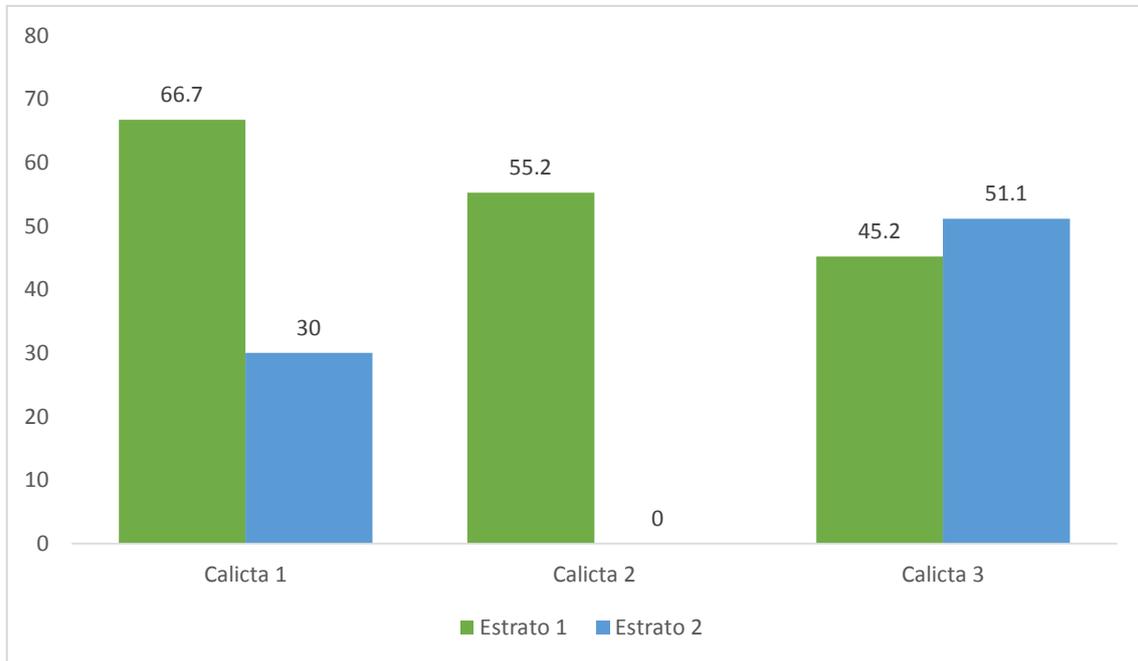
Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En el gráfico 8, observamos que la diferencia entre ambas es mínima.

CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

Gráfico 9: Relación de capacidad de soporte



Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

Nuestro mínimo CBR es de 30% el cual usamos para nuestro diseño.

DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO ESTRUCTURAL SN

Para el cumplimiento de nuestro tercer y cuarto objetivo, como primer paso tuvimos que realizar el diseño de un pavimento flexible convencional, esto con la finalidad de realizar una comparación entre éste y uno con geotextil tejido, dando inicio a ello, empleamos la fórmula para determinar el Número estructural requerido (SN).

$$\log W_{18} = Z_R(S_O) + 9.36 \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log Mr - 8.07$$

Fórmula 7: Donde,

W18: ESAL,

Zr: Desviación Estándar Normal, -1.036 (Ver tabla 33)

So: Error Estándar Combinado, 0.45

SN: Número Estructural,

ΔPSI: Diferencial de Serviciabilidad, 1.5 (Ver tabla 32)

Po: Serviciabilidad Inicial, 4.00 (Ver tabla 30)

Pt: Serviciabilidad Final, 2.5 (Ver tabla 31)

Mr: Módulo de Resilencia, 22,529.342 *psi*

MÓDULO RESILIENTE

Según el manual de carreteras, el módulo resiliente es la medida de la rigidez de la sub rasante, esta se basa en la fórmula 8 la cual para su desarrollo es importante conocer el CBR de la sub rasante o superficie a nivel de movimientos, el cual, fue determinado por los ensayos realizados en laboratorio (Ver fotografía 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66), es dable conocer que la fórmula también es usada para hallar el M.r de la base y la sub base con CBR dados por norma.

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$$

Fórmula 8: Donde,

CBR: Dato de laboratorio o norma

$$Mr = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$$

Tabla 18: Módulos resilientes

| | |
|---|--|
| $Mr = 2555 \times \text{CBR}(\text{sub} - \text{rasante})^{0.64}$ | $Mr = 2555 \times (30.00\%)^{0.64}$ $Mr = 22,529.342 \text{ psi}$ |
| $Mr = 2555 \times \text{CBR}(\text{sub} - \text{base})^{0.64}$ | $Mr = 2555 \times (40.00\%)^{0.64}$ $Mr = 27,083.78 \text{ psi}$ |
| $Mr = 2555 \times \text{CBR}(\text{base})^{0.64}$ | $Mr = 2555 \times (100.00\%)^{0.64}$ $Mr = 48,684.52 \text{ psi}$ |

Fuente: Elaboración propia, 2019

INTERPRETACIÓN

En primer lugar, como podemos observar en la tabla, para la sub rasante hemos considerado un CBR de 30 %, este dato fue el mínimo obtenido de los CBR'S de los ensayos realizados, como segundo punto tenemos que para la sub base se consideró un CBR de 40% y para la base un CBR de 100 % ambos datos tomados en base al cuadro 12.13 – Coeficientes estructurales de las capas del pavimento (a_i) – del Manual de Carreteras (Ver tabla 29).

NÚMERO ESTRUCTURAL

De acuerdo a las guías AASHTO la cual señala el número estructural requerido para pavimento flexible (SN) – periodo de diseño de 20 años, que viene a ser 3.15.

Por lo tanto, para el diseño del paquete estructural utilizaremos una fórmula 9 la cual está en base a dos tipos de coeficientes, el primero denominado coeficiente estructural de capas y el coeficiente de drenaje para capas; es así también tenemos el de espesores de capas.

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_1 + a_3 \times d_3 \times m_2$$

Fórmula 9: Donde,

a_1 , a_2 y a_3 : Coeficiente de las capas.

d1, d2, d3: Espesores de las capas.

m2 y m3: Coeficientes de drenaje para las capas.

Para el desarrollo de la fórmula 9, identificaremos los coeficientes estructurales de las capas de acuerdo a los ábacos y al cuadro proporcionado por el Manual de Carreteras, ambos en base a datos de la guía AASHTO 93, de ahí desprende lo siguiente:

a1: 0.44" (ver tabla 35 y fotografía 70)

a2: 0.14" (ver tabla 35 y fotografía 71)

a3: 0.12" (ver tabla 35 y fotografía 72)

Otro punto es identificar el coeficiente de drenaje de acuerdo a los 20 años de diseño, teniendo así un periodo de retorno de 5 años, asimismo, el periodo de tiempo total de lluvias, las cuales se desarrollan a 30 meses y el tiempo en que tarda el agua en ser evacuada es de 1 semana (Ver tablas 27 Y 28)

Es por ello que se calculó el tiempo de saturación del pavimento, expresada en porcentaje: y se determinó con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{30}{120} \times 100 = 25\%$$

$$m1 \text{ y } m2 = 1$$

DETERMINACIÓN DEL PAQUETE ESTRUCTURAL POR ESPESORES MÍNIMOS

Determinaremos la sub base con la fórmula 9, y para la carpeta asfáltica tendremos un espesor de 3.5 pulgadas, para el caso de la base contaremos con un espesor de 6 pulgadas, esto en base a la tabla 29 perteneciente a la guía AASHTO 93, la cual se maneja en función al ESAL.

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_1 + a_3 \times d_3 \times m_2$$

$$3.15 = 1.54 + 0.84 + 0.12 \times D_3 \times 1$$

$$D_3 = 6.4"$$

Por lo tanto, nuestro paquete estructural por espesores mínimos tendrá las siguientes características:



PAQUETE ESTRUCTURAL POR ESPESORES MÍNIMOS REFERENCIALES

En esta oportunidad fundamentaremos el diseño en base a los módulos resilientes, los cuales fueron introducidos en el nomograma de la guía AASHTO, de esta manera nos daría tres SN.

SN1 = 2.8 (Ver fotografía 75)

SN2 = 2.1 (Ver fotografía 74)

SN3 = 3.5 (Ver fotografía 73)

CARPETA DE RODADURA

Para determinar el espesor de la carpeta asfáltica utilizaremos la siguiente fórmula:

$$SN_1 = a_1 \times D_1$$

Fórmula 10: Donde al despejar determinaremos D1.

$$a_1 = 0.44'' \quad D_1 = \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN_1 = 2.8 \quad D_1 = \frac{2.8}{0.44}$$

$$D_1 = 6.36 = 7''$$

Por espesores mínimos consideraremos para $D_1 = 3.5$, la cual representa el espesor de la carpeta de rodadura.

ESPESOR DE BASE

$$a_2 = 0.14''$$

$$SN_2 = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 \times m_1$$

$$SN_2 = 2.1$$

$$2.1 = 0.44 \times 3.5 + 0.14 \times D_2 \times 1$$

$$m_1 = 1$$

$$D_2 = 4''$$

ESPESOR DE SUB BASE

$$a_3 = 0.12''$$

$$SN_3 = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 \times m_1 + a_3 \times D_3 \times m_2$$

$$SN_3 = 3.5$$

$$3.5 = 0.44 \times 5 + 0.14 \times D_2 \times 1 + 0.12 \times D_3 \times 1$$

$$m_1 = 1$$

$$D_3 = 11.67 = 12''$$



COMPROBACIÓN

Representa la relación existente entre el Número Estructural requerido (SN_r) con el Número Estructural calculado (SN_c) o Número Estructural Total (SN_t).

Fórmula 10: Comprobación

$$SN_{req} \geq SN_t$$

$$a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 \times m_1 + a_3 \times D_3 \times m_2 \geq SN_T$$

$$0.44 \times 3.5 + 0.14 \times 4 \times 1 + 0.12 \times 12 \times 1 \geq 3.15$$

$$3.5 \geq 3.15 \text{ Sí, cumple}$$

DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL

Para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación utilizaremos la norma AASHTO M288 – 96 y también nos basaremos en el libro “Designing with Geosynthetics” de Robert Koerner, en la cual podemos encontrar fórmulas de diseño según la necesidad del proyecto, entre ellas tenemos la de separación, esta a su vez, se divide en diseño por costo y disponibilidad, por especificación y por función, por lo tanto, utilizaremos el geotextil como separador con un diseño por función.

DISEÑO POR FUNCIÓN

Este tipo de diseño tiene como principal objetivo salvaguardar la capacidad de supervivencia del geotextil, desde el proceso de instalación hasta mantener su vida útil, es por ello que el geotextil con la capacidad de resistir al estallido, la tensión y el punzonamiento.

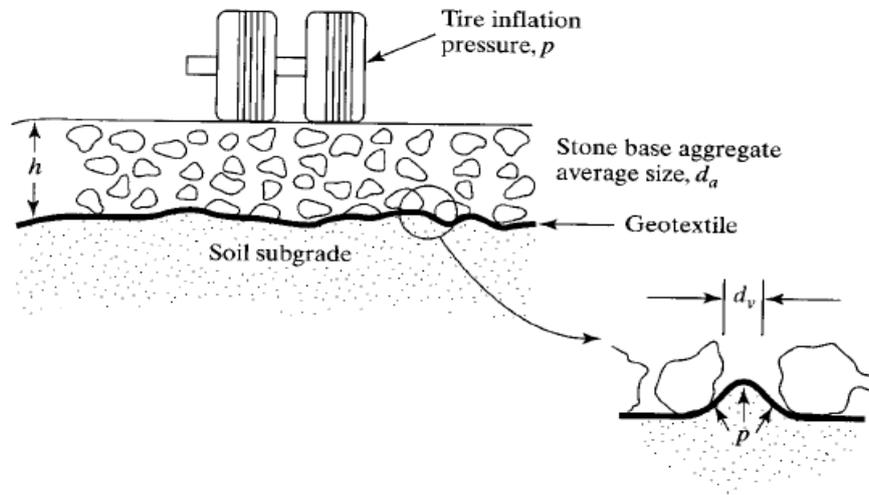
Tabla 19: Factores de reducción recomendados

| Área | Range of reduction factors | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|------------------------------------|
| | Installation damege | Creep | Chemical/Biological Degradation |
| Separation | 1.1 to 2.5 | 1.5 to 2.5 | 1.0 to 1.5 |
| Cushioning | 1.1 to 2.0 | 1.2 to 1.5 | 1.0 to 2.0 |
| Unpaved roads | 1.1 to 2.0 | 1.5 to 2.5 | 1.0 to 1.5 |
| Walls | 1.1 to 2.0 | 2.0 to 4.0 | 1.0 to 1.5 |
| Embankments | 1.1 to 2.0 | 2.0 to 3.5 | 1.0 to 1.5 |
| Bearing of foundation | 1.1 to 2.0 | 2.0 to 4.0 | 1.0 to 1.5 |
| Slope stablitation | 1.1 to 1.5 | 2.0 to 3.0 | 1.0 to 1.5 |
| Pavement overlays | 1.1 to 1.5 | 1.0 to 2.0 | 1.0 to 1.5 |
| Railroads | 1.5 to 3.0 | 1.0 to 1.5 | 1.5 to 2.0 |
| Flexible forms | 1.1 to 1.5 | 1.5 to 3.0 | 1.0 to 1.5 |
| Silt fences | 1.1 to 1.5 | 1.5 to 2.5 | 1.0 to 1.5 |

Fuente: Elaboración propia en base a al libro “Designing with Geosynthetics”

RESISTENCIA AL ESTALLIDO

Este tipo de resistencia ayuda directamente a las cargas de tráfico que resistirá el pavimento, factor de seguridad a la resistencia del reventado.



$$T_{reqd} = \frac{1}{2} p' d_v [f(\varepsilon)]$$

Fórmula 11: Donde,

T_{reqd} : resistencia requerida del geotextil

p' : Esfuerzo en el geotextil

d_v : Diámetro máximo de vacío de la piedra (aprox 0.33 d_a)

$f(\varepsilon)$: Función del geotextil deformado

$$f(\varepsilon) = 14(2y/b + b/2y)$$

b : Ancho de apertura

y : Deformación en la abertura (o vacío)

Para el cálculo de la última resistencia

$$T_{ult} = \frac{1}{2} p_{test} d_{test} [f(\varepsilon)]$$

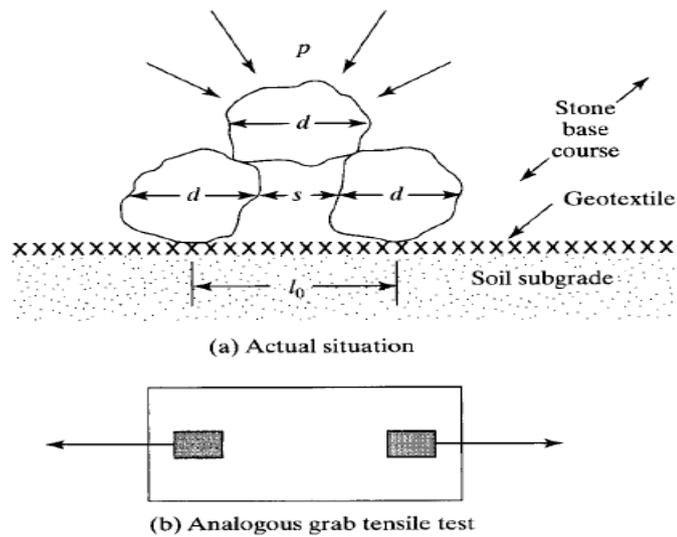
Fórmula 12: Donde,

T_{ult} : Resistencia última del geotextil

p_{test} : Presión de reventado del geotextil a la falla

d_{test} : Diámetro de ensayo de reventado

RESISTENCIA A LA TENSIÓN



$$T_{reqd} = p'(d_v)2[f(\varepsilon)]$$

Fórmula 13: Donde,

T_{reqd} : Resistencia requerida del geotextil

p' : Esfuerzo en el geotextil

d_v : Diámetro máximo de vacío de la piedra (aprox 0.33 da)

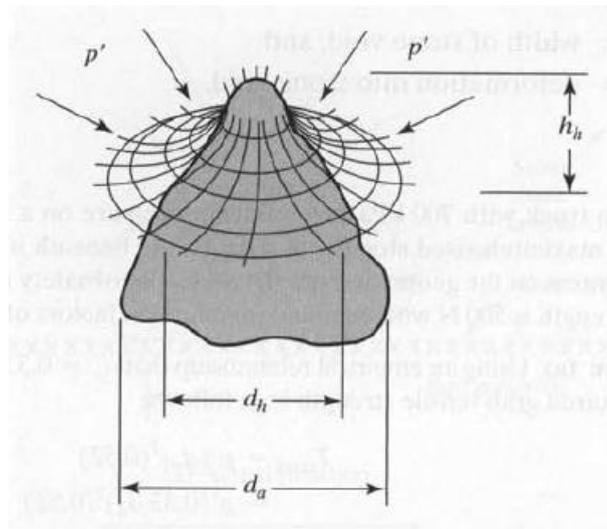
$f(\varepsilon)$: Función del geotextil deformado

$$(\varepsilon) = 1/4 (2y / b + b / 2y)$$

b : Ancho de apertura

y : Deformación en la abertura (o vacío)

RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO



$$F_{reqd} = p'(d_a)^2 S1S2S3$$

Fórmula 14: Donde,

F_{reqd} : Resistencia requerida al punzonamiento del geotextil

p' : Esfuerzo en el geotextil

(d_a) : Diámetro promedio del agregado punzante

S1: Factor de protusión del objeto de punción

S2: Factor de escala para ajustar el valor de prueba de punción ASTM D4833 que utiliza una sonda de punción de 8,0 mm de diámetro al objeto de punción real

S3: Factor de forma para ajustar la sonda de punción plana ASTM D4833 a la forma real del objeto de punción

Tabla 20: Valores recomendados para el análisis de punzonamiento

| Puncturing Object | S1 | S2 | S3 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| Angular and relatively large | 0.9 | 0.8 | 0.9 |
| Angular and relatively small | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| Subrounded and relatively large | 0.7 | 0.6 | 0.6 |

| Puncturing Object | S1 | S2 | S3 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| Subrounded and relatively small | 0.4 | 0.4 | 0.5 |
| Rounded and relatively large | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Rounded and relatively small | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

Parámetros a utilizar en el diseño por separacion:

Presión de inflado: 42.67 psi

Diametro máximo del agregado: 25 mm

Forma y tamaño de objeto punzante: subredondeada – relativamente pequeña

Factores para la resistencia del punzonamiento

S1: 0.4

S2: 0.4

S3: 0.5

Factores de reducción para el diseño

F. de reducción por daño de instalación: 2.5

F. de reducción por flujo plastico: 2.5

F. de reducción por degradación química y biológica: 1.5

Factores de seguridad

F.S. Tensión: 2

F.S. Estallido: 2

F.S. Punzonado: 2

DESARROLLO DE LAS FÓRMULAS YA PRESENTADAS

RESISTENCIA A LA TENSIÓN

$$d_v = 0.33d_a = 0.33(25) = 8.25$$

$$T_{req} = (42.67 \times 6.8948) \left(\frac{8.25}{1000} \right)^2 (0.53 \times 1000) = 10.61 \text{ N}$$

$$T_{perm} = T_{req} \times FS = 10.61 \times 2 = 21.22 \text{ N}$$

$$T_{ult} = T_{perm} \times IIFS = 21.22 (2.5 \times 2.5 \times 1.5) = 198.94 \text{ N}$$

RESISTENCIA AL ESTALLIDO

$$d_v = 0.33d_a = 0.33(25) = 8.25$$

$$T_{req} = \left(\frac{1}{2} \right) (42.67 \times 6.8948) \left(\frac{8.25}{1000} \right) (0.53 \times 1000) = 643.2 \text{ N/m}$$

$$T_{perm} = T_{req} \times FS = 643.2 \times 2 = 1286.39 \text{ N/m}$$

$$T_{ult} = T_{perm} \times IIFR = 1286.39 (2.5 \times 2.5 \times 1.5) = 12059.91 \text{ N/m}$$

$$P_{test} = \frac{2 * T_{ult}}{d_{test} * [f(e)]} = \frac{2 * 12059.91}{0.03 * 0.53 * 1000} = 1516.97 \text{ Kpa}$$

RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO

$$F_{req} = p'(d_a) S_1 S_2 S_3 = (42.67 * 6.8948) (25/1000)^2 * 0.4 * 0.4 * 0.5 * 1000 = 14.71 \text{ N}$$

$$F_{perm} = F_{req} \times FS = 14.71 * 2 = 29.42 \text{ N}$$

$$F_{ult} = F_{perm} * IIFR = 29.42 (2.5 * 2.5 * 1.5) = 275.81 \text{ N}$$

ANÁLISIS TÉCNICO

El análisis lo realizamos con la finalidad de comparar la disminución de ESAL en el diseño del pavimento flexible, disminuyendo la sub base a la mitad de su diseño original, es por ello que utilizaremos la fórmula 7.

SN SIN GEOTEXTIL

$$SN1 = a1 \times D1 = 0.44 * 3.5 = 1.54$$

$$SN2 = a1 \times m1 \times D1 = 0.14 * 1 * 6 = 0.84$$

$$SN = \sum SN = 3.82$$

$$SN3 = a3 * m2 * D3 = 0.12 * 1 * 12 = 1.44 \text{ SN}$$

$$\log w_{18} = (-1.036)(0.45) + 9.36 \log(3.82 + 1) - 0.2 + \frac{\log\left(\frac{1.5}{4.2 + 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(3.82 + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log(22529.342) - 8.07$$

$$W_{18} = 25118864.32$$

SN CON GEOTEXTIL

$$SN1 = a1 \times D1 = 0.44 * 3.5 = 1.54$$

$$SN2 = a1 \times m1 \times D1 = 0.14 * 1 * 6 = 0.84$$

$$SN = \sum SN = 3.1$$

$$SN3 = a3 * m2 * D3 = 0.12 * 1 * 6 = 0.72$$

$$\log w_{18} = (-1.036)(0.45) + 9.36 \log(3.10 + 1) - 0.2 + \frac{\log\left(\frac{1.5}{4.2 + 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(3.10 + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log(22529.342) - 8.07$$

$$W_{18} = 7413102.41$$

Incurriendo una disminución de casi 30 % de diferencia entre un ESAL sin geotextil y uno con geotextil, y recurriendo en la tabla 23 observamos que con un 25 118 864.32 nos lleva al límite del máximo en la diferencia de serviciabilidad, caso contrario sucede usando el geotextil 7 413 102.41 que seguimos con el mismo 1.5.

COMPROBACIÓN

Se sabe que en el Perú no se fábrica el geotextil tejido, éste lo importan de países como Ecuador y Colombia, es dable destacar también que lo producen según la demanda que tenga, es decir regularmente fabrican la cantidad que se les pide. Por lo tanto, al nosotros calcular la resistencia que debe poseer el geotextil de acuerdo a la necesidad del trabajo de investigación, podremos reducir en 4” de sub base en el diseño convencional, para comprobar que aún con la reducción nuestro diseño cumple con los parámetros del Manual de Carreteras, es por ello que utilizaremos la Fórmula 10.

$$a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 \times m_1 + a_3 \times D_3 \times m_2 \geq SN_T$$

$$0.44 \times 3.5 + 0.14 \times 6 \times 1 + 0.12 \times 8 \times 1 \geq 3.15$$

$$3.34 \geq 3.15 \text{ *Sí, cumple*}$$

Es así que nuestros diseños obtuvieron las siguientes medidas.



COSTO – BENEFICIO

Para el desarrollo de nuestro último objetivo, de costo beneficio se presentarán 2 presupuestos diferentes, el primero de un pavimento flexible convencional y otro de pavimento utilizando geotextil.

CONVENCIONAL

Tabla 21: espesores del pavimento convencional

| | M3 |
|-------------------|---------|
| Carpeta asfáltica | 540 m3 |
| Base | 930 m3 |
| Sub base | 1830 m3 |

Los volúmenes presentados en la tabla anterior los multiplicaremos por el precio de las partidas a las que pertenecen.

Tabla 22: presupuesto de partidas

| | |
|--|--------------|
| Pavimento de concreto asfáltico caliente | 303 836.4 |
| Base granular | 33 656.4 |
| Sub base | 60 792.6 |
| Imprimación asfáltica | 29 820 |
| Total, de precio parcial s/. | S/ 428 105.4 |

Fuente: “Diseño de los pavimentos de la carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (Km 188 – 189) – Pontificia Universidad Católica del Perú

CON GEOTEXTIL TEJIDO

Tabla 23: Espesores de pavimento con geotextil tejido

| | M3 |
|-------------------|------------|
| Carpeta asfáltica | 540 m3 |
| Base | 930 m3 |
| Sub base | 1 219.2 m3 |
| Geotextil tejido | 6000 m2 |

De la misma manera que en el convencional multiplicaremos los volúmenes de capa por el precio de las partidas a las que pertenecen.

Tabla 24: presupuesto de partidas

| | |
|--|----------------|
| Pavimento de concreto asfáltico caliente | 303 836.4 |
| Base granular | 33 656.4 |
| Sub base | 40 501.824 |
| Imprimación asfáltica | 29 820 |
| Colocación de geotextil tejido | 25 200 |
| Total de precio parcial s/. | S/ 433 014.624 |

Fuente: “Diseño de los pavimentos de la carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (Km 188 – 189) – Pontificia Universidad Católica del Perú

En definitiva, con una diferencia de s/ 11 770.78 a favor del pavimento flexible con geotextil tejido, podemos deducir que a nivel económico es más favorable que uno convencional.

CALIDAD

Por otra parte una de las características principales que debe poseer un proyecto de cualquier magnitud es la calidad, puesto que de esta manera su serviciabilidad a la población será mayor en todo su tiempo de vida, es así que en todo es proceso de nuestro diseño final, nos hemos encargado de que esté sujeta a todos los parámetros del Manual de Carreteras, es importante resaltar que para determinar el tipo de geotextil a usar en el proyecto se realizó una serie de fórmulas las cuales nos indican las características que debe poseer el geotextil y así no pueda ser cualquiera.

TIEMPO

En base al proyecto de “REHABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL ÑANGALI – EL ESPINO – PARIAMARCA ALTO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, REGIÓN PIURA” el cual consta de 1200 Km, tuvo una duración de 2 meses y 29 días de acuerdo a su diagrama de Gantt, por lo tanto, podemos inferir que nuestro proyecto se puede desarrollar con 90 días más una incidencia de 7% en la colocación del geotextil tejido que se desarrollada de acuerdo a la colocación de sub base, esto para que no sufra deterioros anticipados.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a Juscel Torres Ccoyllar, en su trabajo de investigación: *“Evaluación de la condición actual del pavimento flexible de la Av. Calmell del solar e incidencia del geotextil no tejido en su rehabilitación como alternativa de solución – Huancayo 2016”*, obtuvo un IMDA de 287004.26, teniendo una baja incidencia con la circulación de vehículos pesados, es así que el de mayor consideración fue un semi trayler 3S3, a diferencia de nuestro trabajo que en la estación 1 en la Calle Los Pinos la cual obtuvo un IMDA de 4 203 701.488, superándolo en más del 100 %, teniendo mayor incidencia en el tipo de vehículo C2, es importante destacar que en la tesis mencionada utilizó el sistema PCI para evaluar la condición del pavimento, todo lo contrario sucede con nuestra área en estudio, ya que no hay ninguna parte con pavimento, es por ello que asumimos estudios y un diseño desde cero.

Podemos inferir del artículo de Larissa Almendarez Santos titulado: *“Diseño de Pavimentos Flexibles con Refuerzo de Geomalla Triaxial Utilizando la Metodología Giroud-Han: Caso de Aplicación en Honduras”*, que utilizan la geomalla como refuerzo entre la sub rasante y es diseñado en base a la metodología Giroud – Han, la cual se enfoca en confinar las capas del paquete estructural con un CBR de 2%, caso contrario sucede con nuestro proyecto puesto que contamos con un CBR de 30% lo que nos da una subrasante buena, por otra parte sabemos que a un 1.20 m.t de la perforación que se le realizó al subsuelo se encontró presencia de napa freática, es por ello que utilizaremos un geotextil tejido para la función de separación, para salvaguardar de esta manera la vida útil del pavimento evitando la mezcla de capas.

Gino Gabriel Sicha Flores (2018) en su trabajo de investigación *“Diseño con geosintéticos para la función de separación, filtración y refuerzo en pavimentos flexibles”*, utilizó la norma AASHTO M288 y el libro *“Design with geotextile”* del Dr. Robert Koerner, las cuales nos proporcionan una serie de diferentes métodos de diseño que en Perú aún no se ponen en práctica, es decir, que basándonos en la limitación tanto *“Sicha”* como nosotros empleamos el método según su función aplicada por especificación, obteniendo así las propiedades mínimas necesarias de acuerdo a la necesidad de cada proyecto, pero de acuerdo a resultados el proyecto de *“Sicha”* tiene más necesidad en que su geotextil tenga una mayor resistencia.

De acuerdo con Daniel Alberto Orrego Cabanillas (2014) en su proyecto de investigación *“Análisis técnico-económico del uso de geomallas como refuerzo de bases granulares en*

pavimentos flexibles”, en su análisis económico realiza una comparación de la estructura del pavimento, uno con geotextil y el otro no, lo mismo sucede con nuestro proyecto lo cual nos enfocamos en realizar una adecuada comparación acerca del costo y del beneficio que lleva consigo un diseño de 20 años con un geotextil tejido Pavco 2400, cabe recalcar que no solo el use sino también la disminución en la capa de la subrasante llevándonos a un descuento de material granular de 6”.

V. CONCLUSIONES

Nuestro proyecto de investigación al consistir en el estudio de dos calles nos vimos en la necesidad de instalar dos estaciones de conteo vehicular, y así poder determinar el IMDA proyectado, por lo tanto, de acuerdo a nuestros resultados la calle Los Pinos fue la que mayor flujo vehicular tuvo con un ESAL de 4 203 701.488, la cual fue la que usamos para el diseño de 20 años.

De acuerdo al Manual de Carreteras y en base a nuestro IMDA el cual fue de 1258.56 en la calle Los Pinos, estamos en el rango de realizar 3 calicatas por 1 Km (Ver tabla 20), es así que sacamos 5 muestras de las cuales 4 eran arenas SM y arcillas del tipo CL – ML, por otro lado el CBR mínimo obtenido fue de 30% indicando que contamos con una buena subrasante, es por ello que diseñamos un pavimento con geotextil tejido en su función de separador y refuerzo para disminuir en 8” la sub base, que con una fórmula de comprobación si cumple, es importante destacar también que en el momento de las calicatas se observó presencia de napa freática.

Para el diseño del pavimento sabiendo que contábamos con un CBR de 30% lo cual nos da una sub rasante buena sin necesidad de mejoramiento, por lo que consideramos un diseño del geotextil tejido t 2400 como separador entre la sub rasante y sub base, para evitar la mezcla entre ambas capas y para que por sí solas puedan trabajar de manera independiente y eficientemente, de esta manera así evitar que por ser arena limosa u grano fino poco compactas y la existencia de innumerables depresiones pequeñas que forma micro cuencas donde se acumulan aguas provenientes de las precipitaciones pluviales.

Con el objeto de identificar qué tipo de pavimento es mucho más ventajoso utilizar se desarrolló dos presupuestos (ver tabla 22 y 24) diferentes, los cuales con una diferencia de s/. 21 476.19 a favor del pavimento con geotextil, de esta manera podemos deducir que

nuestro proyecto de investigación no respondió a las necesidades del lugar no solo en lo económico sino también en el tiempo, ya que la instalación del geotextil con un rendimiento de 1000 m²/ día colocados tiene una incidencia 8% sobre el tiempo que demora un pavimento convencional, siendo así nuestra última hipótesis es negativa de acuerdo a lo establecido en este trabajo de investigación.

VI. RECOMENDACIONES

Una de las principales recomendaciones es estudiar de manera más eficiente y concisa la utilización de los geotextiles tejidos en el Perú, en consecuencia, se desarrollen en el Perú normas que respalden a los geosintéticos como una opción libre entre parámetros ya establecidos y que estén enfocados a la necesidad de los proyectos, puesto que al momento de hacer la cotización las empresas que se dedican a la comercialización de este material, lo hacen por pedido a otros países, es decir, muchas empresas establecidas en la industria peruana de construcción no fabrican, porque su uso aún no es viable y la regla es importar a través de proveedores.

Cabe destacar que durante la investigación nos dimos con la sorpresa que los geotextiles también se usan como fibras de 2, 3 y 5 cm para estabilización de suelos, con esto reafirmo que se debe de hacer más investigaciones en el tema, puesto que no solo se usa extendiéndolo a merced del área en estudio.

REFERENCIAS

Alejandro Ramirez Chumacero. 2017. Procedimiento constructivo utilizando la tecnología de geotextiles para protección costera en Colán-Piura (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil. Piura, Perú. [En línea] julio de 2017. <https://hdl.handle.net/11042/3060>.

Alfonso Rico Rodríguez, Rodolfo Téllez Gutiérrez, Paul Garnica Anguas. 1998. PAVIMENTOS FLEXIBLES, PROBLEMÁTICA, METODOLOGÍAS DE DISEÑO Y TENDENCIAS. [En línea] 1998.
<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt104.pdf>.

Daniel Alberto Orrego Cabanillas . 2014. Análisis técnico-económico del uso de geomallas como refuerzo de bases granulares en pavimentos flexibles. [En línea] 2014.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/5419>.

Gino Gabriel Sicha Flores . 2018. Diseño con geosintéticos para la función de separación, filtración y refuerzo en pavimentos flexibles. [En línea] marzo de 2018.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/11730>.

Javier Campaña M., Wilson Mata P. y Vicente Mendoza C. *Los geosintéticos aplicados a obras de pavimentación flexibles.*

Jeans Marco Mera Heredia. 2017. Evaluación técnico - económico del uso de geomalla multiaxial como refuerzo en la subrasante de la carretera Santa Cruz - Bellavista, distrito Bellavista - Jaén - Cajamarca. [En línea] 2017.
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1060>.

Jorge G. Zornberg . 2013. Sistemas de pavimentos reforzados. [En línea] 2013.
http://www.ce.utexas.edu/prof/zornberg/pdfs/AJ/Zornberg_2013d.pdf.

Juscel kriss Torres Ccoyllar . 2017. Evaluación de la condición actual del pavimento flexible de la Av. Calmell del Solar e incidencia del geotextil no tejido en su rehabilitación como alternativa de solución – Huancayo 2016. [En línea] 2017.
<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/273>.

Larissa Almendarez S., Juan Reyes Z., y Rigoberto Moncada L. 2017. Diseño de Pavimentos Flexibles con Refuerzo de Geomalla. [En línea] julio de 2017.
http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/student_Papers/SP495.pdf.

G. Gottardi, J. Han, H. Ling, F. Tatsuoka, Daniele Cazzuffi. 2013. Design and Practice of Geosynthetic-Reinforced Soil Structures: A book honoring the research achievements of Professor Dov Leshchinsky. 2013.

Analysis of geotextile tube behaviour by large-scale field model tests. **E. C. Shin¹, Y. I. Oh². 2015.** 2015, Vol. 10.

Conventional and accelerated creep tests on nonwoven needle-punched geotextiles. **B. S. Bueno, M. A. Costanzi, J. G. Zornberg. 2015 .** 2015 , Vol. 12.

Filtration Performance of Woven Geotextiles With Wastewater Treatment Sludge. **A.H. Aydilek, T.B. Edil. 2015.** 2015, Vol. 9.

Geotextile containment for hydraulic and environmental engineering. **C. R. Lawson. 2006.** Yokohama, Japon : s.n., 2006.

Krystian W. Pilarczyk. 2016. Geosynthetics and Geosystems. 2016.

Los Tejidos inteligentes y el desarrollo tecnologico de la industria textil . **Javier R. Sanchez Martin . 2007.** 2007.

Measurement of Geotextile-Water Characteristic Curves Using a Controlled Outflow Capillary Pressure Cell. **M.A. Knight, S.M. Kotha., 2001.** 2001, Vol. 8.

R W Sarsby. 2006. Geosynthetics in Civil Engineering. 2006.

Robert Holtz, Barry Christopher, Ryan Berg. 2007. Geosynthetic Engineering. 2007.

Robert M. Koerner. 2005. Designing with Geosynthetics. 2005.

The effects of biological geotextiles on gully stabilization in São Luís, Brazil. **A. J. T. Guerra. F. R. BezerraM. A. FullenJ. K. S. MendonçaM. C. O. Jorge. 2014.** 2014, Vol. 75.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| “DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019” | | | |
|--|---|--|---|
| PROBLEMAS | OBJETIVO | HIPÓTESIS | METODOLOGÍA |
| <p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Qué diseño es el más adecuado para un pavimento flexible con geotextil tejido?</p> | <p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Diseñar un pavimento flexible aplicando geotextil tejido.</p> | <p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El diseño más adecuado es el que cumple con las especificaciones técnicas que responda al proyecto considerando las características del geotextil tejido.</p> | <p>FINALIDAD</p> <p>Es una investigación aplicada en campo y laboratorio.</p> |
| <p>PROBLEMAS SECUNDARIOS</p> <p>¿Cuáles son las cargas de transitabilidad que presenta las calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?</p> <p>¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas que presentan el suelo de las calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?</p> | <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar las cargas de transitabilidad en las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco.</p> <p>Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo en las calles los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco.</p> | <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>Las cargas de transitabilidad que se dan son de considerables, es por ello que se da la implementación de geotextil tejido en el pavimento flexible.</p> <p>Las principales propiedades entre físicas y mecánicas son la presencia de napa freática y la mezcla que se da entre capas, ya sea por saturación u otros efectos.</p> | <p>ENFOQUE</p> <p>Es una investigación cuantitativa</p> <p>DISEÑO</p> <p>Es una investigación experimental.</p> <p>POBLACIÓN</p> <p>La población tomada en cuenta para el presente proyecto de investigación es el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco en el Distrito de Veintiséis de octubre – Provincia de Piura – Departamento de Piura.</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>¿Con que espesores deberá contar el paquete estructural con geotextil tejido para las Calles Los Cipreses y Los Pinos en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco?</p> <p>¿Cuál sería el costo y beneficio que generará la aplicación de geotextil tejido en el pavimento flexible?</p> | <p>Determinar los espesores del paquete estructural con geotextil tejido para las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco.</p> <p>Definir el costo – beneficio que trae consigo la aplicación de geotextil tejido en un pavimento flexible para las calles los cipreses y los pinos del asentamiento humano consuelo de Velasco.</p> | <p>Los espesores que deberá contar el paquete estructural va depender del suelo y de la carga que va a resistir con la implementación de geotextil tejido en el pavimento flexible</p> <p>El costo – beneficio de la aplicación de geotextil tejido en un pavimento flexible es más económico que uno convencional.</p> | <p style="text-align: center;">MUESTRA</p> <p>La muestra que será analizada y tomada en cuenta para el presente trabajo, serán las Calles de los Cipreses y la de los Pinos.</p> |
|--|--|---|---|

ANEXO 02: PRESUPUESTO

| Código clasificador del MEF | Descripción | Costo Unitario | cantidad | Costo Total |
|-----------------------------|---|----------------|------------|-------------|
| 2.6.32.31 | Laptop | S/ 1500 | 1 | S/ 1500 |
| | Memoria USB 16 GB | S/ 60 | 1 | S/ 60 |
| | Tinta para impresora | S/ 60 | 4 | S/ 240 |
| 2.3.15.12 | Hojas A4 | S/ 20 | 2 millares | S/ 40 |
| | Resaltador | S/ 1 | 3 | S/ 3 |
| | Lápiz | S/ 0.5 | 6 | S/ 3 |
| | Lapicero Faber Castell: 2 azul, 2negros | S/ 1 | 4 | S/ 4 |
| | Corrector | S/ 1 | 2 | S/ 2 |
| 2.3.21.21 | Pasajes y gastos de transporte | S/ 50 | 4 meses | S/ 200 |
| 2.3.21.22 | Viáticos | S/20 | 4 meses | S/ 80 |
| 2.3.22.44 | Impresiones a color | S/ 0.3 | 100 | S/ 30 |
| | Anillado | S/ 3.50 | 6 | S/ 21 |
| | Internet | S/ 40 | 4 meses | S/ 160 |
| 2.3.27.22 | Asesoría | S/ 200 | 3 meses | S/ 600 |
| 2.3.27.25 | Estudios e Investigaciones | S/ 200 | 4 meses | S/ 800 |
| TOTAL | | | S/ 3734.00 | |

ANEXO 03: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDADES | Sem 01 | Sem 02 | Sem 03 | Sem 04 | Sem 05 | Sem 06 | Sem 07 | Sem 08 | Sem 09 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Título de investigación. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Realidad problemática | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Justificación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Formulación del Problema | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Limitaciones y Viabilidad | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Antecedentes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Objetivos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Marco teórico | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Hipótesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Marco metodológico | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. Tipo de estudio y diseño de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Población y muestra | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Variables y su operacionalización | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. Técnicas e instrumento de recolección de datos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. Jornada de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. Jornada de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16. Jornada de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. Sustentación de proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ACTIVIDADES | Sem 01 | Sem 02 | Sem 03 | Sem 04 | Sem 05 | Sem 06 | Sem 07 | Sem 08 | Sem 09 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Fundamentación de la Elaboración del desarrollo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Aplicación de las propiedades métricas de validez, confiabilidad y normas. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Aplicación del procedimiento planificado de recojo de datos para la ejecución de la tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Aplicación del procedimiento planificado de recojo de datos para la ejecución de la tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Aplicación del procedimiento planificado de recojo de datos para la ejecución de la tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Aplicación del procedimiento y tratamiento estadístico de la tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ACTIVIDADES | Sem 01 | Sem 02 | Sem 03 | Sem 04 | Sem 05 | Sem 06 | Sem 07 | Sem 08 | Sem 09 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15 | Sem 16 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7. Sustentación de la primera parte de la tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Organización de resultados y descripción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. Análisis de resultados y discusión de antecedente de investigación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. Elaboración de conclusiones y recomendaciones | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. Revisión de informe de tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. Revisión de informe de tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. Revisión de informe de tesis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. Sustentación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. Sustentación | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 04: INSTRUMENTO Y TABLAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fotografía 1: Formato para conteo de vehículos.



MTC
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR
ESTUDIO DE TRÁFICO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

| | | | | | | | |
|-----------------------|--|-----|--|-----------------------|--|--|--|
| TRAMO DE LA CARRETERA | | | | ESTACIÓN | | | |
| SENTIDO | | E ← | | S → | | | |
| UBICACIÓN | | | | CÓDIGO DE LA ESTACIÓN | | | |
| DÍA | | 1 | | DÍA Y FECHA | | | |

| HORA | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMIÓN | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | | | | TOTAL | | |
|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|--|
| | | | | PICK UP | PANEL | RURAL Combi | | 2 E | >=3 E | 2 E | 3 E | 4 E | 2S1 2S2 | 2S3 | 3S1 3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3 | 3T2 | | >=3T3 | |
| DIAGRAMA VEHICULAR | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
| 00-01 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01-02 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02-03 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03-04 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04-05 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05-06 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06-07 | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UCV Universidad César Vallejo
Mg. ROBERTO RAMAL MONTE
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA

ENSAYOS DE LABORATORIO

Fotografía 2: Formato para ensayo de contenido de humedad.

| | A | B | C | D | E | F | H | I | J | K | L | M | N |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | |



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONTENIDO DE HUMEDAD
(MTC E-108 / ASTM D-2216)



LMS
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y PAVIMENTOS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CONTENIDO DE HUMEDAD
(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO

CANTERA

MATERIAL

FECHA

SOLICITA

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|---------------------------------------|---|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | | |
| Peso del agua contenida (gr) | | |
| Peso de la muestra seca (gr) | | |
| Contenido de Humedad (%) | | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UCV
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 58291

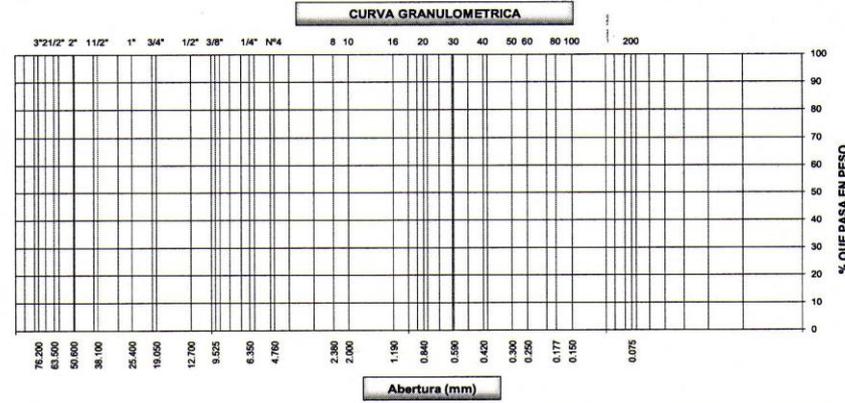


Ing. Cristian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588



Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Fotografía 3: Formato para ensayo granulométrico.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|---|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|------------------|---|--|---|---|---|---|
| 1 |  LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | | | | | | | | | | | | |
| 3 | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO | | | | | | | | | | | | |
| 5 | (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO | | | | | | | | | | | | |
| 9 | (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | PROYECTO | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | CANTERA | | | | | | | | | | | | |
| 14 | MATERIAL | | | | | | | | | | | | |
| 15 | FECHA | | | | | | | | | | | | |
| 16 | SOLICITA | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Arena - Concreto | | Descripción | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 5" | 127.000 | | | | | | | 1. Peso de Material | | | | |
| 22 | 4" | 101.800 | | | | | | | Peso Inicial Total (kg) _____ | | | | |
| 23 | 3" | 73.000 | | | | | | | Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____ | | | | |
| 24 | 2 1/2" | 60.300 | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2" | 50.800 | | | | | | | 2. Características | | | | |
| 26 | 1 1/2" | 37.500 | | | | | | | Tamaño Máximo _____ | | | | |
| 27 | 1" | 25.400 | | | | | | | Tamaño Máximo Nominal _____ | | | | |
| 28 | 3/4" | 19.000 | | | | | | | Grava (%) _____ | | | | |
| 29 | 1/2" | 12.700 | | | | | | | Arena (%) _____ | | | | |
| 30 | 3/8" | 9.520 | | | | | | | Finos (%) _____ | | | | |
| 31 | 1/4" | 6.350 | | | | | | | Módulo de Fineza (%) _____ | | | | |
| 32 | N° 4 | 4.750 | | | | | | | | | | | |
| 33 | N° 8 | 2.360 | | | | | | | 3. Clasificación | | | | |
| 34 | N° 10 | 2.000 | | | | | | | Límite Líquido (%) _____ | | | | |
| 35 | N° 16 | 1.190 | | | | | | | Límite Plástico (%) _____ | | | | |
| 36 | N° 20 | 0.850 | | | | | | | Índice de Plasticidad (%) _____ | | | | |
| 37 | N° 30 | 0.600 | | | | | | | Clasificación SUCS _____ | | | | |
| 38 | N° 40 | 0.420 | | | | | | | Clasificación AASHTO _____ | | | | |
| 39 | N° 50 | 0.300 | | | | | | | | | | | |
| 40 | N° 60 | 0.250 | | | | | | | | | | | |
| 41 | N° 80 | 0.180 | | | | | | | | | | | |
| 42 | N° 100 | 0.150 | | | | | | | | | | | |
| 43 | N° 200 | 0.075 | | | | | | | | | | | |
| 44 | Pasante | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | CURVA GRANULOMÉTRICA | | | | | | | | | | | | |
| 47 |  | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | | | | | | | | | | | | | |


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
 PUNTA


 Rodolfo E. Ramal Madro
 CIP. 20000


 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL

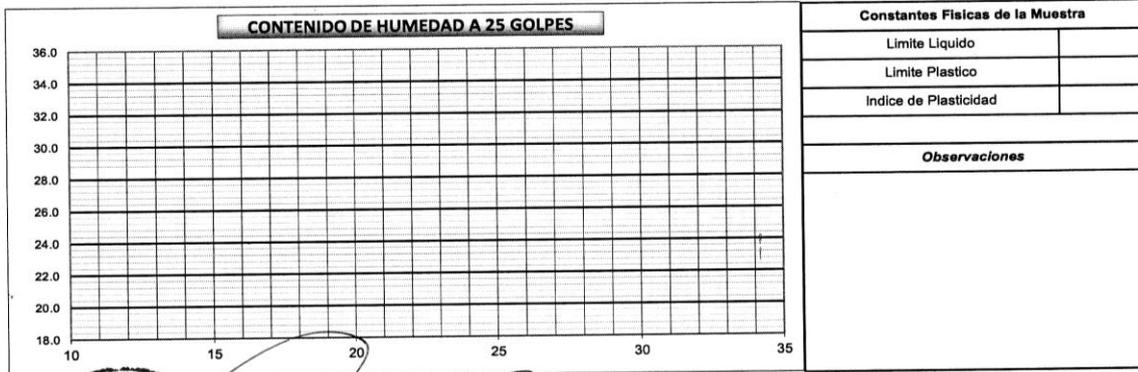

 Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 124588

Fotografía 4: Formato para ensayo de límites de Atterberg.

| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
|--|------------|
| LÍMITES DE CONSISTENCIA | |
| (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) | |
| PROYECTO | |
| CALICATA | ING. RESP. |
| MUESTRA | TECNICO |
| PROFUNDIDAD | FECHA |
| COORDENADAS | |
| LADO | |
| COLOR | |
| SOLICITA | |

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO | | | | | |
|----------------------------------|-----|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | |
| Numero de Golpes | | | | | |

| DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD | | | | | |
|---|-----|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | |



Handwritten signature

Handwritten signature
 Benigno E. Ramul Montiel
 CIP. 20000

Handwritten signature
 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP. N° 58291

Handwritten signature
 Ing. Cristian Alexander Leon Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 5: Formato para ensayo relación/ humedad – Proctor.

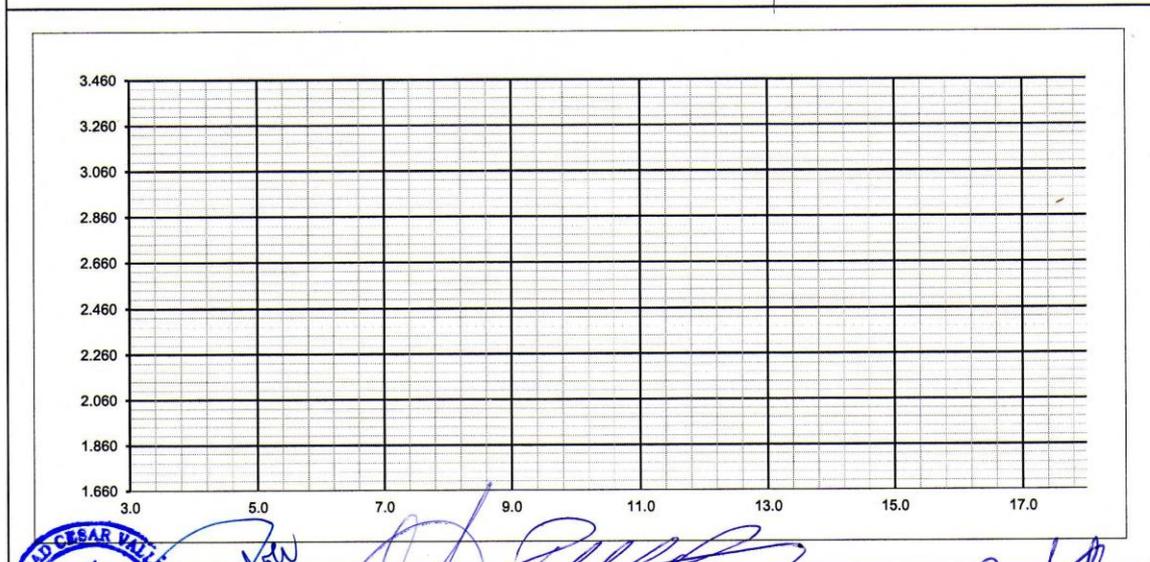
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
|--|------------------|
| RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) | |
| (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) | |
| PROYECTO | |
| CALICATA | |
| MUESTRA | ING.RESP. |
| PROFUNDIDAD | TECNICO |
| COORDENADAS | FECHA |
| LADO | |
| COLOR | |
| SOLICITA | |

| | | | | | | | |
|------------|----------------|--|--|---------------|-----|--------------|--|
| Molde N° 1 | Diametro Molde | | | Volumen Molde | m3. | N° de capas | |
| | Metodo | | | Peso Molde | gr. | N° de golpes | |

| NUMERO DE ENSAYOS | | | | | | | |
|------------------------------|--|-------|--|--|--|--|--|
| Peso Suelo + Molde | | gr. | | | | | |
| Peso Suelo Humedo Compactado | | gr. | | | | | |
| Peso Volumetrico Humedo | | gr. | | | | | |
| Recipiente Numero | | | | | | | |
| Peso Suelo Humedo + Tara | | gr. | | | | | |
| Peso Suelo Seco + Tara | | gr. | | | | | |
| Peso de la Tara | | gr. | | | | | |
| Peso del agua | | gr. | | | | | |
| Peso del suelo seco | | gr. | | | | | |
| Contenido de agua | | % | | | | | |
| Densidad Seca | | gr/cc | | | | | |

| RESULTADOS | | | | |
|--------------------------------|--|----------|----------------|---|
| Densidad Máxima Seca | | (gr/cm3) | Humedad óptima | % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | % |

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Luis A. Grande Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

[Handwritten signature]
 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 38033

[Handwritten signature]
 Ing. Cristhian Alexander León Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 6: Formato para ensayo de relación de capacidad soporte, california bearing ratio (CBR) – 1.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA

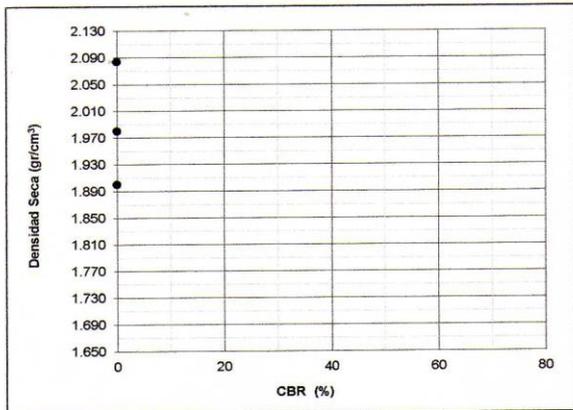
SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON

PROFUNDIDAD

COLOR

FECHA nov-19

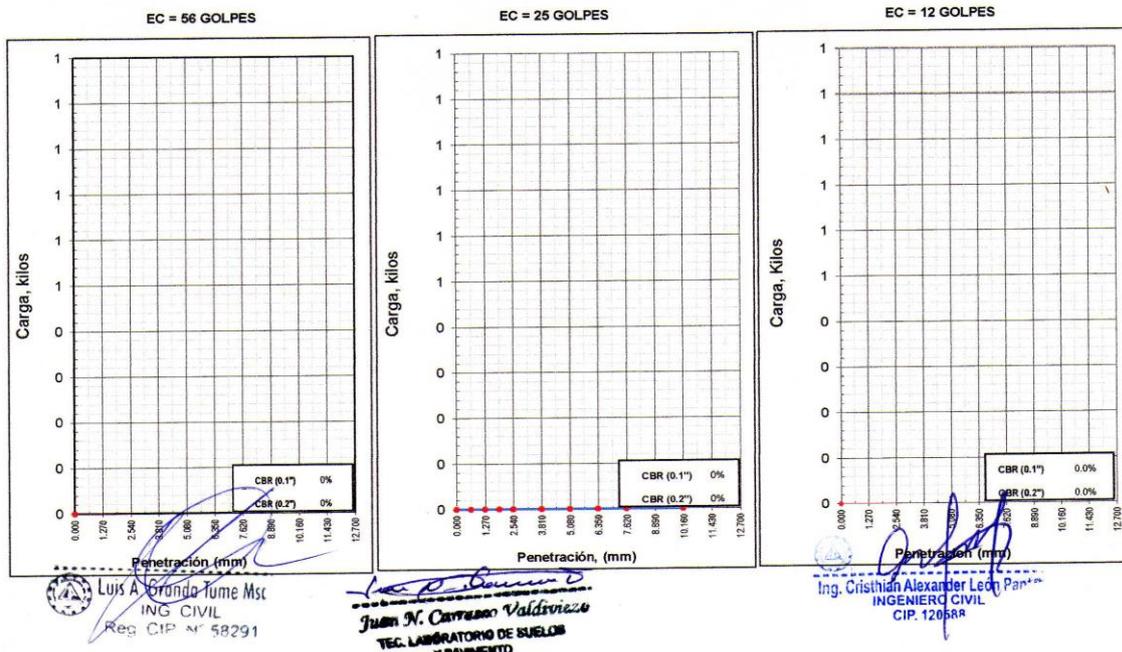
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



| | |
|----------------------------------|----------------|
| METODO DE COMPACTACION | : AASHTO T-180 |
| MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) | : |
| OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | : |
| 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) | : |

| | | |
|---|---|---|
| RESULTADOS: | | |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1" | = | % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1" | = | % |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2" | = | % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2" | = | % |

OBSERVACIONES:



Fotografía 7: Formato para ensayo de relación de capacidad soporte, california bearing ratio (CBR) – 2.



JNC

RUC. 10036748244
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
 Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA

SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON

PRFUNDIDAD

COLOR

FECHA NOVIEMBRE 2019

CALCULO DEL CBR

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|-------------|
| Molde N° | 8 | 9 | 10 |
| Capas N° | 5 | 5 | 5 |
| Golpes por capa N° | 56 | 25 | 12 |
| Condición de la muestra | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | | | |
| Peso de molde (g) | | | |
| Peso del suelo húmedo (g) | | | |
| Volumen del molde (cm ³) | | | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | | | |
| Tara (N°) | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | | | |
| Peso suelo seco + tara (g) | | | |
| Peso de tara (g) | | | |
| Peso de agua (g) | | | |
| Peso de suelo seco (g) | | | |
| Contenido de humedad (%) | | | |
| Densidad seca (g/cm ³) | | | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|---------------------|------|--------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| NO EXPANSIVO | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION | | CARGA | | MOLDE N° | | M-08 | | MOLDE N° | | M-09 | | MOLDE N° | | M-10 | |
|-------------|-------|--------------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|----|------|--|
| | | STAND. | CARGA | Dial (div) | kg | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | kg | % | |
| mm | pulg. | kg/cm ² | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | |
| 0.635 | 0.025 | | 38 | | | | | | | | | | | | |
| 1.270 | 0.050 | | 90 | | | | | | | | | | | | |
| 1.905 | 0.075 | | 192 | | | | | | | | | | | | |
| 2.540 | 0.100 | | 319 | | | | | | | | | | | | |
| 3.810 | 0.150 | | 631 | | | | | | | | | | | | |
| 5.080 | 0.200 | | 1025 | | | | | | | | | | | | |
| 6.350 | 0.250 | | 1375 | | | | | | | | | | | | |
| 7.620 | 0.300 | | 1695 | | | | | | | | | | | | |
| 10.160 | 0.400 | | 2130 | | | | | | | | | | | | |
| 12.700 | 0.500 | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES

Luis A. ...
 ING CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

Juan N. Carrasco Valderrama
Juan N. Carrasco Valderrama
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTO

Ing. Cristhian Alexander León Parra
Ing. Cristhian Alexander León Parra
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 8: Formato para ensayo de equivalente de arena.

|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|--|---|---|---|----------|
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) | | | | | |
| PROYECTO CANTERA MATERIAL FECHA SOLICITA | | | | | |
| Descripción | U/m | IDENTIFICACION | | | Promedio |
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4) | mm | | | | |
| Hora de entrada a saturación | | | | | |
| Hora de salida de saturación (mas 10") | | | | | |
| Hora de entrada a decantación | | | | | |
| Hora de salida de decantación (mas 20") | | | | | |
| Altura máxima de material fino | plg | | | | |
| | plg | | | | |
| Equivalente de Arena | % | | | | |

OBSERVACIONES :



[Handwritten signature]

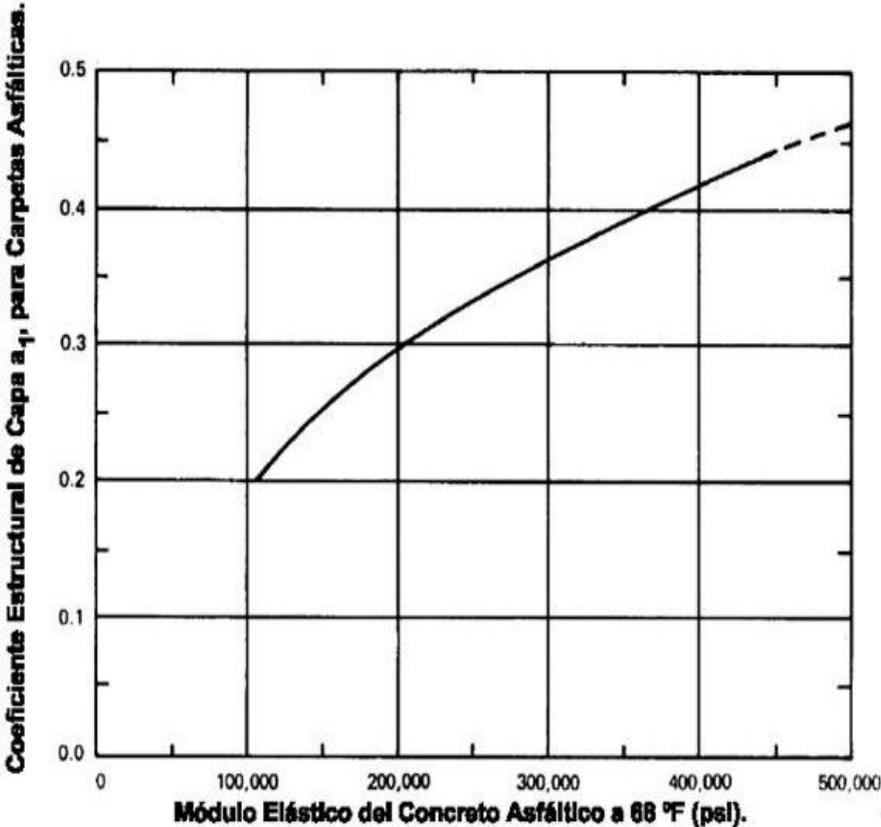
[Handwritten signature]
 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 30660

[Handwritten signature]
 Ing. Cristhyan Alexander León Pan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 42058

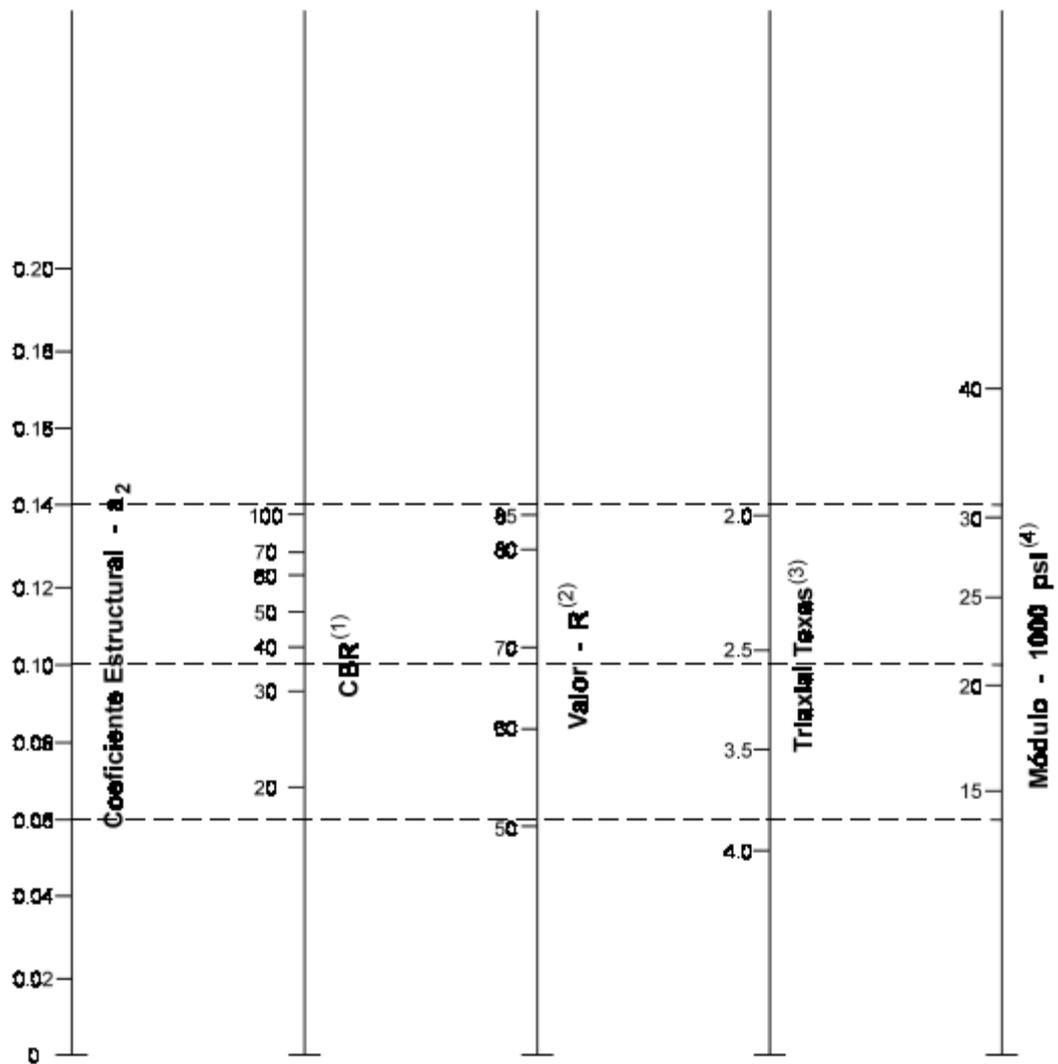
[Handwritten signature]
 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 RES. CIP N° 58291

ABACOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

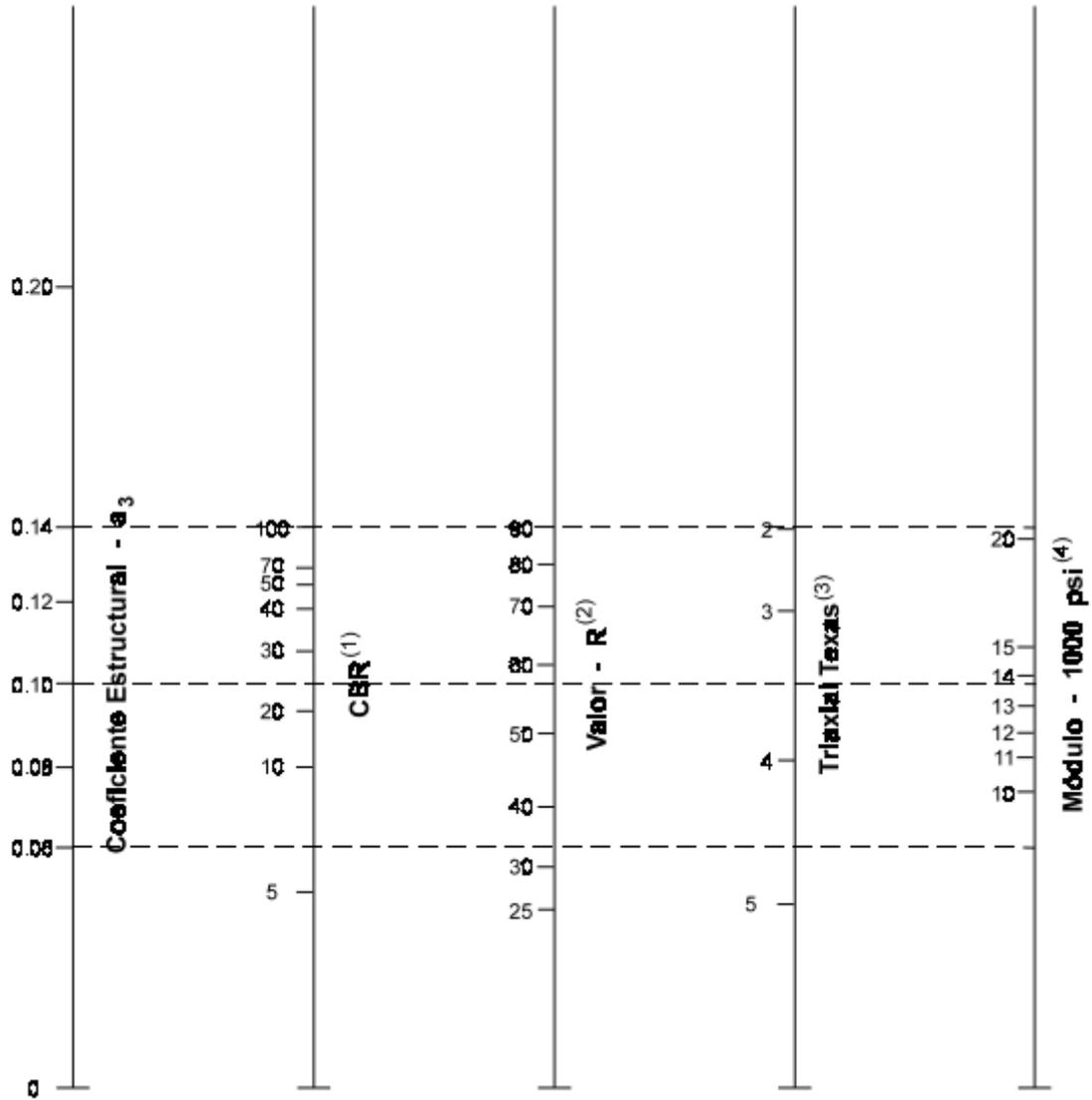
Fotografía 9: Formato para carpeta asfáltica (a1).



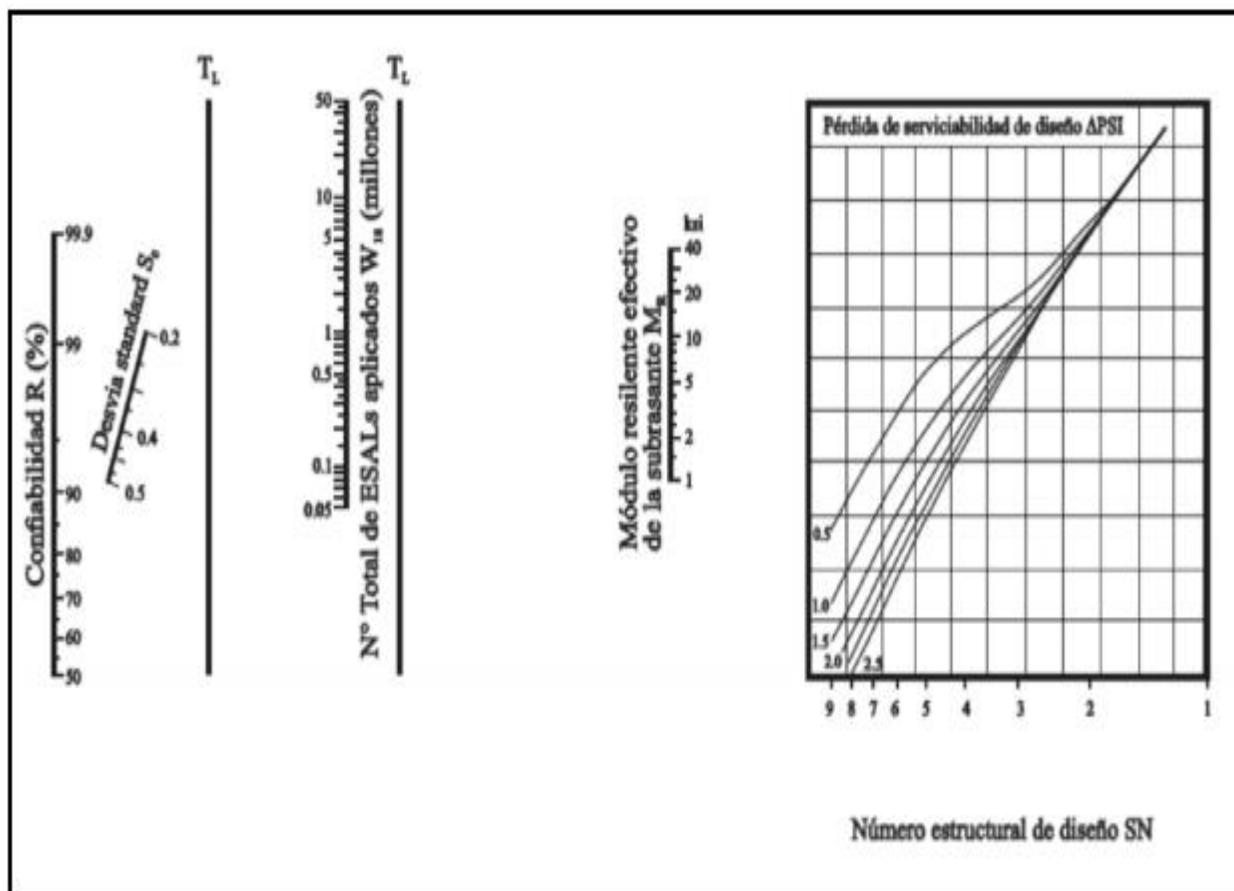
Fotografía 10: Formato para determinar el coeficiente estructural (a2).



Fotografía 11: Formato para coeficiente estructural (a3).



Fotografía 12: Formato de nomograma AASHTO para determinar el SN.



ANEXO 5: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Fotografía 13: Carta de validación 1-Conteo de Vehículo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUIS ALBERTO GRANDA TUME
 Magister en INGENIERIA CIVIL con DNI N° 16465018
 con REG. N° CIP. 58291 de profesión ING. CIVIL
 desempeñándome actualmente como EVALUADOR DE PROYECTOS
 en GOBIERNO REGIONAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Conteo Vehicular, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE CONTEO VEHICULAR | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|-----------------------------|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

Fotografía 14: Carta de validación 2-Conteo de Vehículo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CRISTHIAN ALEXANDER LEON PANTA

Magister en..... con DNI N° 42798693

con REG. N° CIP. 120588 de profesión INGENIERIA CIVIL
 desempeñándome actualmente como DOCENTE
 en ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL - UCV - PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Conteo Vehicular, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FELXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE CONTEO VEHICULAR | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|-----------------------------|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Ing. Cristhian Alexander Leon Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 15: Carta de validación 3-Conteo de Vehículo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RODOLFO E. RAMAL MONTEJO
 Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA con DNI N° 40025063
 con REG. N° CIP. 88658 de profesión INGENIERIA CIVIL
 desempeñándome actualmente como COORDINADOR
 en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Conteo Vehicular, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE CONTEO VEHICULAR | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|-----------------------------|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 88658

Fotografía 16: Formato de conteo día 1 – Calle Los Pinos.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | |
|-----------------|----|---------|
| NOMBRE DE CALLE | JR | SENTIDO |
| LOS PINOS | | E ← S → |

| | |
|-----------|--|
| ESTACION | 1 |
| UBICACION | Inter. CA. LOS JAZMINES con CA. LOS GERANIOS |
| FECHA | |

UESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

| HORA CADA 15 MINUTOS | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | | |
|----------------------------|---------|------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|---------|-----|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 291/292 | 293 | 381/382 | >= 383 | 2T2 | 2T3 |
| 6:00-7:00 | E | 19 | 1 | 8 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 11 | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 15 | 1 | 12 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 20 | 2 | 6 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 30 | 1 | 6 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 16 | 1 | 5 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 26 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 18 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 21 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 25 | 1 | 2 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 25 | 2 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 31 | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 15 | 3 | 5 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 12 | 0 | 9 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 51 | 2 | 6 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 26 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 22 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 15 | 1 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 16 | 1 | 6 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 26 | 1 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 20 | 0 | 7 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 15 | 2 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 20 | 2 | 11 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 35 | 2 | 7 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 37 | 0 | 4 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 25 | 2 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 34 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 43 | 2 | 7 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 39 | 2 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 37 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 36 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 12 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 14 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 15 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 494 | 26 | 93 | 10 | 14 | 46 | 0 | 2 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 456 | 25 | 91 | 8 | 13 | 42 | 0 | 3 | 15 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 950 | 51 | 184 | 18 | 27 | 88 | 0 | 5 | 26 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramul Montejo
CIP. 98683

Ing. Cristian Alexander León Par
INGENIERO CIVIL
CIP 122222

Fotografía 17: Formato de conteo día 2 -- Calle Los Pinos.



FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | |
|------------------------|-----------|------------------|
| NOMBRE DE: | JR | SENTIDO |
| UBICACION DE ESTACION: | LOS PINOS | E ← S → |
| DIA: | | |
| JESTADOR: | | JEFE DE BRIGADA: |

| | |
|------------|--|
| ESTACION: | |
| UBICACION: | |
| FECHA: | |

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STAYON WAGON | CAMIONETAS | | | | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | |
|---------------|---------|------------|--------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|---------|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | MICRO | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 201/202 | 203 | 301/302 | >= 303 | 2T2 |
| CADA 1 HORA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6:00-7:00 | E | 26 | 1 | 7 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 20 | 1 | 8 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 25 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 15 | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 19 | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 20 | 2 | 6 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 24 | 0 | 12 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 17 | 2 | 7 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 16 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 25 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 21 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 15 | 3 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 23 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 16 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 26 | 1 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 19 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 18 | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 21 | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 19 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 15 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 21 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 10 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 12 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 415 | 27 | 94 | 11 | 10 | 58 | 0 | 0 | 1 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 388 | 33 | 60 | 8 | 15 | 35 | 0 | 0 | 2 | 12 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 803 | 60 | 164 | 19 | 25 | 93 | 0 | 0 | 3 | 23 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Grande Lume Msc
ING CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramul Montejó
CIP. 38053

Ing. Cristhian Alexander León Pan
INGENIERO CIVIL
CIP. 12058A

Fotografía 18: Formato de conteo día 3 -- Calle Los Pinos.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------|-----|-----------|---|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | | ESTACION | 1 |
| UBICACION DE ESTACION | LOS PINOS | E ← | S → | UBICACION | |
| | | | | FECHA | |

CUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|--------|---------|-----|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 251/252 | 293 | 351/352 | >= 353 | 2T2 | 2T3 | |
| 6:00-7:00 | E | 18 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 19 | 0 | 11 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 28 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 14 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 19 | 3 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 14 | 1 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 10 | 1 | 5 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 14 | 1 | 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 16 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 10 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 19 | 0 | 5 | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 3 | 0 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 28 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 17 | 0 | 3 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 15 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 15 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 13 | 1 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 20 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 29 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 15 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 11 | 0 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 26 | 2 | 4 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 11 | 2 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 17 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 20 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 15 | 1 | 6 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 21 | 1 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 32 | 2 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 19 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 26 | 4 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 12 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 18 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 27 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 18 | 3 | 2 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 19 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 18 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 17 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 24 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 15 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 13 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 22 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 16 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 25 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 440 | 30 | 74 | 17 | 15 | 34 | 0 | 0 | 7 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 410 | 29 | 84 | 11 | 19 | 46 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 850 | 89 | 158 | 28 | 34 | 80 | 0 | 0 | 11 | 13 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 38353

Ing. Cristhian Alexander León Par
INGENIERO CIVIL

Fotografía 19: Formato de conteo día 4 - - Calle Los Pinos.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------|-----|-----------|---|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | | ESTACION | 1 |
| UBICACION DE ESTACION | LOS PINOS | E ← | S → | UBICACION | |
| DIA | | | | FECHA | |

JESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | |
|---------------|---------|------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|--------|--------|---------|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S/2S2 | 2S3 | 3S/3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3 |
| 6:00-7:00 | E | 52 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 24 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 31 | 5 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 34 | 3 | 6 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 37 | 2 | 4 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 24 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 37 | 0 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 18 | 3 | 15 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 31 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 18 | 1 | 7 | 5 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 28 | 0 | 7 | 5 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 26 | 2 | 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 13 | 0 | 6 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 24 | 0 | 4 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 15 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 26 | 1 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 25 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 25 | 2 | 8 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 22 | 2 | 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 20 | 2 | 8 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 21 | 1 | 8 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 30 | 3 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 12 | 0 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 16 | 4 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 15 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 18 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 14 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 19 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 18 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 19 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 22 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 8 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 466 | 31 | 73 | 17 | 10 | 50 | 2 | 1 | 9 | 22 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 442 | 37 | 87 | 22 | 9 | 41 | 3 | 2 | 7 | 28 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 998 | 68 | 160 | 39 | 19 | 91 | 5 | 3 | 16 | 50 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tame Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP. N° 58291

Rodolfo E. Ramal Monjejo
CIP. 28533

Ing. Cristhian Alexander Leon Pan
INGENIERO CIVIL
CIP. 12058°

Fotografía 20: Formato de conteo día 5 -- Calle Los Pinos.

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | |
|-----------------------|-----------|---------|-----|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | |
| UBICACION DE ESTACION | LOS PINOS | E ← | S → |
| DIA | | | |

| | |
|-----------|---|
| ESTACION | 1 |
| UBICACION | |
| FECHA | |

JESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|-------|---------|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 |
| 6:00-7:00 | E | 18 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 32 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 15 | 2 | 2 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 30 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 27 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 27 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 21 | 1 | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 18 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 20 | 1 | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 27 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 18 | 0 | 8 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 27 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 19 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 21 | 2 | 11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 30 | 0 | 10 | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 30 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 34 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 32 | 1 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 23 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 17 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 29 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 28 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 23 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 18 | 0 | 4 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 17 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 21 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 21 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 32 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 20 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 20 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 13 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 27 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 13 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 24 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 12 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 505 | 33 | 69 | 2 | 10 | 28 | 0 | 0 | 3 | 25 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 483 | 31 | 76 | 20 | 7 | 50 | 1 | 0 | 6 | 19 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 988 | 64 | 148 | 22 | 17 | 78 | 1 | 0 | 9 | 44 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |


Luis A. Granda Tume Msc
ING CIVIL
Reg. CIP N° 58291


Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP 38663


Ing. Cristian Alexander Leon Parra
INGENIERO CIVIL
CIP 48001

Fotografía 21: Formato de conteo día 6 -- Calle Los Pinos.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | | |
|-----------------------|-----------|---------|----------|---|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | ESTACION | 1 |
| UBICACION DE ESTACION | LOS PINOS | E ← | S → | |
| DIA | | | FECHA | |

JESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|--------|---------|-----|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | MICRO | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 291/282 | 283 | 381/382 | >= 383 | 2T2 | 2T3 | |
| 6:00-7:00 | E | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 8 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 20 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 16 | 2 | 4 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 25 | 3 | 5 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 31 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 21 | 1 | 5 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 27 | 1 | 4 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 26 | 0 | 7 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 33 | 1 | 6 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 15 | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 20 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 22 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 24 | 0 | 8 | 1 | 1 | 10 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 15 | 2 | 1 | 0 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 25 | 0 | 5 | 1 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 23 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 25 | 1 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 18 | 1 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 25 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 23 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 30 | 2 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 13 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 25 | 2 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 19 | 0 | 2 | 1 | 1 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 34 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 32 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 42 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 25 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 36 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 21 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 44 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 26 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 33 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 18 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 30 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 15 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 19 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 15 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 23 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 14 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 21 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 12 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 21 | 1 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 431 | 33 | 81 | 4 | 9 | 44 | 0 | 0 | 6 | 21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 600 | 34 | 74 | 29 | 13 | 48 | 4 | 0 | 9 | 19 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 1031 | 67 | 155 | 33 | 22 | 92 | 4 | 0 | 15 | 40 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramal Montejó
CIP. 98050

Ing. Cristhian Alexander León Par...
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

Fotografía 22: Formato de conteo día 7 - - Calle Los Pinos.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | |
|-----------------------|-----------|---------|-----|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | |
| UBICACION DE ESTACION | LOS PINOS | E ← | S → |
| DIA | | | |

| | |
|-----------|---|
| ESTACION | 1 |
| UBICACION | |
| FECHA | |

JESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____

| HORA | SENTIDO | AUTO | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|--------|---------|-----|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 251/252 | 253 | 351/352 | >= 353 | 2T2 | 2T3 | |
| 6:00-7:00 | E | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 13 | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 17 | 3 | 0 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 19 | 2 | 1 | 3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 26 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 27 | 0 | 2 | 1 | 5 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 13 | 3 | 0 | 3 | 6 | 0 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 24 | 2 | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 19 | 1 | 8 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 9 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 29 | 2 | 7 | 2 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 30 | 0 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 32 | 0 | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 30 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 25 | 1 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 34 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 12 | 2 | 6 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 41 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 30 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 43 | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 26 | 0 | 3 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 32 | 4 | 6 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 38 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 26 | 0 | 5 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 31 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 23 | 3 | 2 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 23 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 15 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 35 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 16 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 23 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 12 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 13 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 9 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 20 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 415 | 30 | 53 | 10 | 16 | 48 | 0 | 0 | 17 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 526 | 35 | 65 | 27 | 15 | 37 | 1 | 1 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 941 | 65 | 118 | 37 | 31 | 85 | 1 | 1 | 27 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tame Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 88659

Ing. Cristian Alexander León Parra
INGENIERO CIVIL
CIP/120590

Fotografía 23: Formato de conteo día 1 -- Calle Los Cipreses.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | |
|-----------------------|---------------|---------|-----|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | |
| UBICACION DE ESTACION | LOS CIPRESSES | E ← | S → |

| | |
|-----------|---|
| ESTACION | 1 |
| UBICACION | |
| FECHA | |

CUESTADOR : _____

JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|--------|---------|-----|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 281/282 | 283 | 381/382 | >= 383 | 2T2 | 2T3 | |
| 6:00-7:00 | E | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 9 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 6 | 1 | 13 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 7 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 2 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 3 | 1 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 3 | 2 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 3 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 6 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 9 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 9 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 5 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 14 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 15 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 3 | 1 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 7 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 8 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 5 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 4 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 1 | 1 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 97 | 18 | 90 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 107 | 18 | 87 | 2 | 5 | 7 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 204 | 36 | 177 | 3 | 7 | 7 | 0 | 0 | 4 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramal Montejo
ING. CIVIL
CIP. 3033

Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
INGENIERO CIVIL
CIP. 12058R

Fotografía 24: Formato de conteo día 2 -- Calle Los Cipreses.



FORMATO N° 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | | | |
|-----------------------|---------------|---------|-----|-----------|---|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | | ESTACION | 1 |
| UBICACION DE ESTACION | LOS CIPRESSES | E ← | S → | UBICACION | |
| DIA | | | | FECHA | |

UESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|--------|---------|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3 |
| 6:00-7:00 | E | 9 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 10 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 12 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 3 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 10 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 9 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 6 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 11 | 2 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 14 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 13 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 8 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 13 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 11 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 7 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 7 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 11 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 15 | 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 10 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 9 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 8 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 6 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 3 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 8 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 3 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 4 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 1 | 1 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 7 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 149 | 36 | 83 | 2 | 6 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 183 | 35 | 71 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 332 | 71 | 154 | 2 | 15 | 6 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[Signature]
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

[Signature]
Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 2022

[Signature]
Ing. Cristian Alexander Leon Parra
INGENIERO CIVIL
CIP. 20588

Fotografía 25: Formato de conteo día 3 -- Calle Los Cipreses.



FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | |
|-----------------|----|---------|
| NOMBRE DE CALLE | JR | SENTIDO |
| LOS CIPRESSES | | E ← S → |
| UBICACION D | | |
| DIA | | |

| | |
|-----------|---|
| ESTACION | 1 |
| UBICACION | |
| FECHA | |

UESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|--------------|---------|--------|-----|---------|---|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 261/262 | 263 | 361/362 | >= 363 | 2T2 | 2T3 | | |
| 6:00-7:00 | E | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6:00-7:00 | S | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | S | 8 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | S | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | S | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | S | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | S | 6 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | S | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | S | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | S | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | S | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | S | 10 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | S | 6 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | S | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 9 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | S | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | S | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | S | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | S | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | S | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | S | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | S | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | S | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | S | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | S | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | S | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 91 | 17 | 17 | 5 | 4 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 110 | 22 | 21 | 2 | 7 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 201 | 39 | 38 | 7 | 11 | 7 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Adolfo E. Ramal Montejo
CIP 31163

Ing. Cristian Alexander León Parra
INGENIERO CIVIL
CIP 11111

Fotografía 26: Formato de conteo día 4 -- Calle Los Cipreses.



FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | |
|------------------------|---------------|---------|-----|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | |
| LUBICACION DE ESTACION | LOS CIPRESSES | E ← | S → |
| DIA | | | |

| | |
|------------|---|
| ESTACION | 1 |
| LUBICACION | |
| FECHA | |

JESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|-----|---------|---------|-----|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | MICRO | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2 |
| 6:00-7:00 | E | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 3 | 2 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 2 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 9 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 6 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 2 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 8 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 6 | 3 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 32 | 28 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 93 | 23 | 97 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 125 | 51 | 171 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[Signature]
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP. N° 58291

[Signature]
Rodolfo E. Ramal Montejó
CIP. 12053

[Signature]
Ing. Cristian Alexander León Pantón
INGENIERO CIVIL
CIP. 120538

Fotografía 27: Formato de conteo día 5 -- Calle Los Cipreses.

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | |
|-----------------------|---------------|---------|-----|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | |
| UBICACION DE ESTACION | LOS CIPRESSES | E ← | S → |
| ESTACION | | | 1 |
| UBICACION | | | |
| FECHA | | | |

JESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____

| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | MICRO | BUS | | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
|---------------|---------|------------|---------------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|--------------|---------|--------|-----|---------|---|---|
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >= 3S3 | 2T2 | 2T3 | | |
| 6:00-7:00 | E | 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 6 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 3 | 4 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 2 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 2 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 3 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 4 | 1 | 7 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 4 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 1 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 49 | 37 | 82 | 5 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 64 | 29 | 90 | 4 | 11 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 113 | 66 | 172 | 9 | 19 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramul Montejo
CIP. 12058

Ing. Cristian Alexander León Par...
INGENIERO CIVIL
CIP. 12058R

Fotografía 28: Formato de conteo día 6 -- Calle Los Cipreses.



FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO
ESTUDIO DE TRAFICO

| | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------|-----|-----------|---|
| NOMBRE DE | JR | SENTIDO | | ESTACION | 1 |
| UBICACION DE ESTACION | LOS CIPRESES | E ← | S → | UBICACION | |
| DIA | | | | FECHA | |

| JESTADOR : | | JEFE DE BRIGADA : | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------|-------------------|---------------|------------|-------|-------|---|-------|-------|-----|--------|-----|---------|--------------|---------|-------|---------|-----|
| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | | MICRO | BUS | | CAMION | | | SEMI TRAYLER | | | TRAYLER | |
| CADA 1 HORA | | RED CAR | CAR | PICK UP | PANEL | COMBI | | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 2S1/2S2 | 2S3 | 3S1/3S2 | >=3S3 | 2T2 | 2T3 |
| 6:00-7:00 | E | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 4 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 12 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 8 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 7 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 13 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 6 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 4 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 6 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 6 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 8 | 0 | 13 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 110 | 32 | 52 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 154 | 26 | 37 | 2 | 4 | 7 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARCIAL: | | 264 | 58 | 89 | 4 | 6 | 8 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

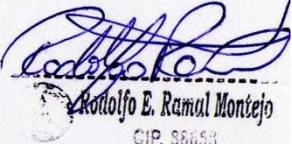
Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 96653

Ing. Cristian Alexander Leon Pantá
INGENIERO CIVIL
CIP. 20588

Fotografía 29: Formato de conteo día 7 - - Calle Los Cipreses.

| NOMBRE DE | | JR | | SENTIDO | | ESTACION | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|--------------|---------------|------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----|--------|-----|---------|-----|--------------|--------|-----|-----|---------|---|---|
| UBICACIÓN DE ESTACION | | LOS CIPRESES | | E ← S → | | UBICACIÓN | | FECHA | | | | | | | | | | | | | |
| DIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JEFE DE BRIGADA : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | SENTIDO | PARTICULAR | STATION WAGON | CAMIONETAS | | | | BUS | | | CAMION | | | | SEMI TRAYLER | | | | TRAYLER | | |
| | | | | PICK UP | PANEL | COMBI | MICRO | 2 E | >=3 E | 2 E | >3 E | 4 E | 201/202 | 203 | 301/302 | >= 303 | 2T2 | 2T3 | | | |
| 6:00-7:00 | E | 15 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7:01-8:00 | E | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 9 | 2 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:01-9:00 | E | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9:01-10:00 | E | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10:01-11:00 | E | 12 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 14 | 5 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11:01-12:00 | E | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 12 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12:01-13:00 | E | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 15 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13:01-14:00 | E | 2 | 1 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14:01-15:00 | E | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 12 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15:01-16:00 | E | 5 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16:01-17:00 | E | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17:01-18:00 | E | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:01-19:00 | E | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 7 | 1 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19:01-20:00 | E | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20:01-21:00 | E | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21:01-22:00 | E | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22:01-23:00 | E | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23:01-00:00 | E | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 6 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 00:01-01:00 | E | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01:01-02:00 | E | 2 | 1 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02:01-03:00 | E | 7 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03:01-04:00 | E | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04:01-05:00 | E | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 5 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05:01-06:00 | E | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | S | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ENTRADA | | 134 | 35 | 51 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL SALIDA | | 130 | 41 | 69 | 3 | 7 | 6 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |


 Luis A. Grandotume Msc
 ING. CIVIL
 Reg CIP N° 58291


 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 98053


 Ing. Cristhian Alexander Leon
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 11000

Fotografía 30: Carta de validación 1-Propiedades Físicas y Mecánicas de suelo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Radolfo E. Ramal Montejo
 Magister en Docencia Universitaria con DNI N° 400252063
 con REG. N° CIP. 88658 de profesión Ingeniero Civil
 desempeñándome actualmente como Docente
 en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Excel para determinar las propiedades físicas y mecánicas de suelo, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE EXCEL PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE SUELO | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|---|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.

Radolfo E. Ramal Montejo

Fotografía 31: Carta de validación 2-Propiedades Físicas y Mecánica de suelo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CRISTHIAN ALEXANDER LEON PASTA

Magister en..... con DNI N° 42798693

con REG. N° CIP. 120588 de profesión INGENIERIA CIVIL

desempeñándome actualmente como DOCENTE

en ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL - UCV - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Excel para determinar las propiedades físicas y mecánicas de suelo, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FELXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE EXCEL PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE SUELO | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|---|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Ing. Cristhian Alexander Leon Pasta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 32: Carta de validación 3-Propiedades Físicas y Mecánicas de suelo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luis Alberto Granda Tume

Magister en INGENIERIA CIVIL con DNI N° 16465018

con REG. N° CIP. 58291 de profesión ING. CIVIL
 desempeñándome actualmente como EVALUADOR DE PROYECTOS
 en GOBIERNO REGIONAL PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Formatos de Excel para determinar las propiedades físicas y mecánicas de suelo, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMATO DE EXCEL PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE SUELO | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|---|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg CIP N° 58291

Fotografía 33: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 1.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 MUESTRA : N°1 PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.00 mts COORDENADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA : 20/11/2019 | |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|-----|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 498.0 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 2.0 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 498.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 0.4 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | | 0.4 |



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Donato E. Ramos Manrique

[Handwritten signature]
 Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

[Handwritten signature]
 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP. N° 38291

Fotografía 34: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 2-Calicata 1.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 | | |
| MUESTRA : N°2 | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | |
| PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts | TECNICO : | |
| COORDERNADAS : | FECHA : 20/11/2019 | |
| LADO : | | |
| COLOR : MARRON | | |
| SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | 100.0 | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 498.0 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 2.0 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 398.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 0.5 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 0.5 | |



Alejandro Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo
 RODOLFO E. RAMAL MONTEJO
 ING. CIVIL

Cristhian Alexander León
 Ing. Cristhian Alexander León
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 12550

Luis A. Granda Tume
 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

Fotografía 35: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 2.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°2 MUESTRA : N°1 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 mts COORDENADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA : 20/11/2019 | |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | 33.8 | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 533.8 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 519.8 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 14.0 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 486.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 2.9 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 2.9 | |



Alejandra Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo

Luis A. Granda Jume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

Cristhian Alexander León Panta
 Ing. Cristhian Alexander León Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 12115

Fotografía 36: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 1-Calicata 3.

| | | |
|---|---|---|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) |  LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | |
| CALICATA | : N°3 | |
| MUESTRA | : N°1 | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD | : 0.00 - 1.00 mts | TECNICO : |
| COORDENADAS | : | FECHA : 20/11/2019 |
| LADO | : | |
| COLOR | : BEIGE | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|-----|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 496.0 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 4.0 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 496.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 0.8 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | | 0.8 |



Alejandra Honores

Rodolfo E. Ramal Montoya

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Cristhian Alexander León Panta
Ing. Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 12055

Fotografía 37: Ensayo Contenido de Humedad-Muestra 2-Calicata 3.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°3 MUESTRA : N°2 PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts COORDENADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA : 20/11/2019 | |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 494.0 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 6.0 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 494.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 1.2 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 1.2 | |



Alejandra Honores

Rafael E. Ramal Montejo

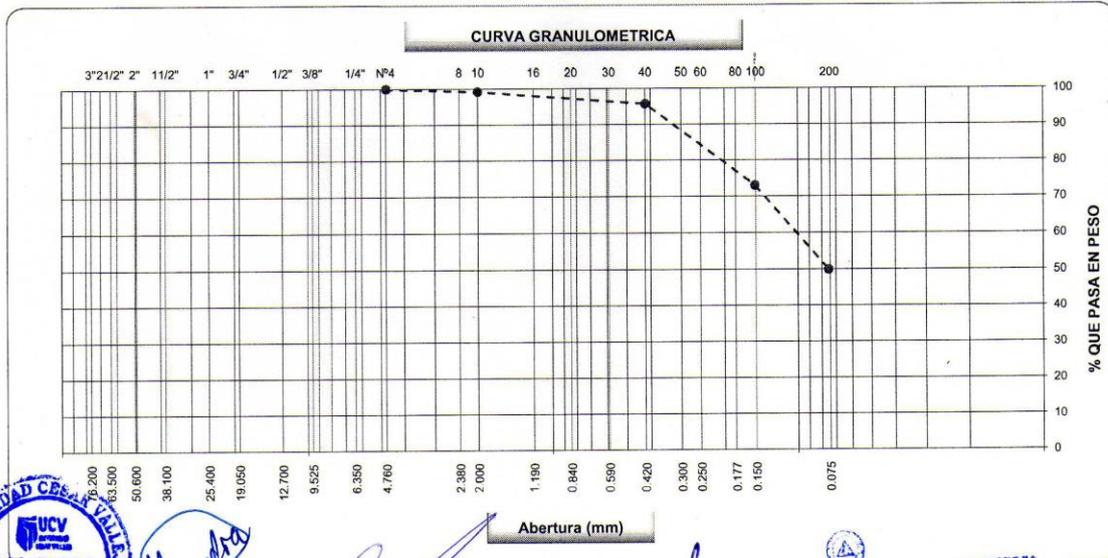
Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291



Cristhian Alexander León Pantoja
 Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120583

Fotografía 38: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 1.

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|---|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 500 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 500.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Máximo N° 4 |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Máximo Nominal N° 8 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Grava (%) |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Arena (%) 50.1 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Finos (%) 49.9 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | Modulo de Fineza (%) |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | 3. Clasificación |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Liquido (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 4.0 | 0.8 | 0.8 | 99.2 | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 20 | 0.850 | | | | | | Clasificación SUCS SM |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | Clasificación AASHTO A-4 (2) |
| N° 40 | 0.420 | 17.3 | 3.5 | 4.3 | 95.7 | | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | |
| N° 60 | 0.250 | | | | | | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 113.5 | 22.7 | 27.0 | 73.0 | | |
| N° 200 | 0.075 | 115.6 | 23.1 | 50.1 | 49.9 | | |
| Pasante | | 249.6 | 49.9 | 100.0 | | | |



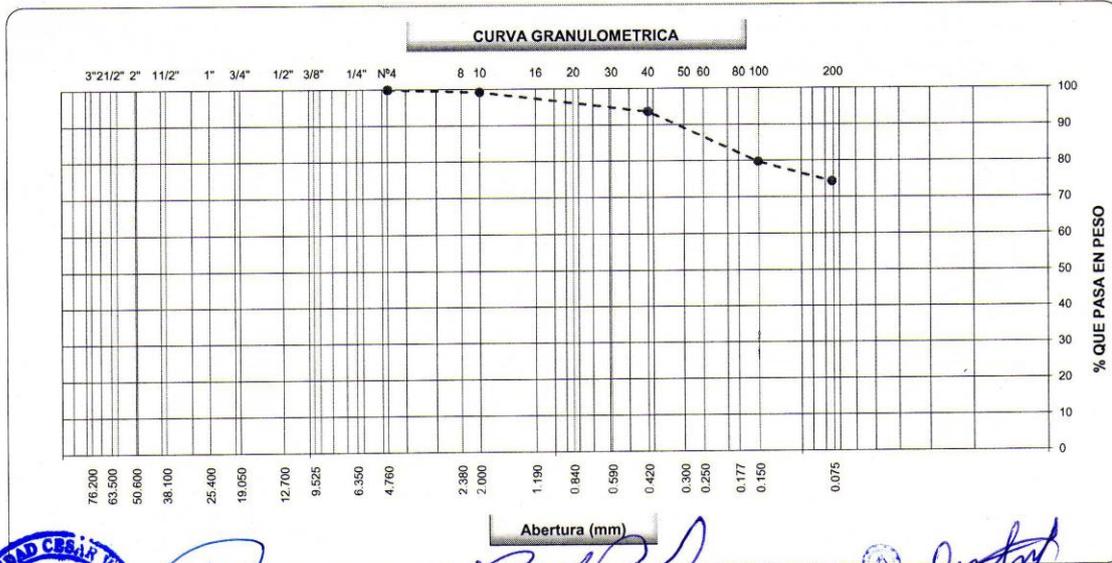
Alejandra Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo
Luis A. Granda Tume Msc

Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 39: Ensayo Granulométrico-Muestra 2-Calicata 1.

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificacion | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|---|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) <u>500</u> |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>500.0</u> |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Caracteristicas |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo <u>3/8"</u> |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u> |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) <u>0.0</u> |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) <u>25.7</u> |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) <u>74.3</u> |
| 3/8" | 9.520 | | | | 100.0 | | Modulo de Fineza (%) |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificacion |
| N° 4 | 4.750 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | Limite liquido (%) <u>21</u> |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) <u>16</u> |
| N° 10 | 2.000 | 3.9 | 0.8 | 0.8 | 99.2 | | Indice de Plasticidad (%) <u>5</u> |
| N° 16 | 1.190 | 9.2 | 1.8 | 2.7 | 97.3 | | Clasificacion SUCS <u>CL-ML</u> |
| N° 20 | 0.850 | 3.8 | 0.8 | 3.4 | 96.6 | | Clasificacion AASHTO <u>A-4 (7)</u> |
| N° 30 | 0.600 | 8.4 | 1.7 | 5.1 | 94.9 | | |
| N° 40 | 0.420 | 6.3 | 1.3 | 6.4 | 93.6 | | |
| N° 50 | 0.300 | 3.6 | 0.7 | 7.1 | 92.9 | | |
| N° 60 | 0.250 | 4.6 | 0.9 | 8.0 | 92.0 | | |
| N° 80 | 0.180 | 48.4 | 9.7 | 17.7 | 82.3 | | |
| N° 100 | 0.150 | 12.7 | 2.5 | 20.2 | 79.8 | | |
| N° 200 | 0.075 | 27.6 | 5.5 | 25.7 | 74.3 | | |
| Pasante | | 2.9 | 0.6 | 26.3 | | | |



[Handwritten signature]

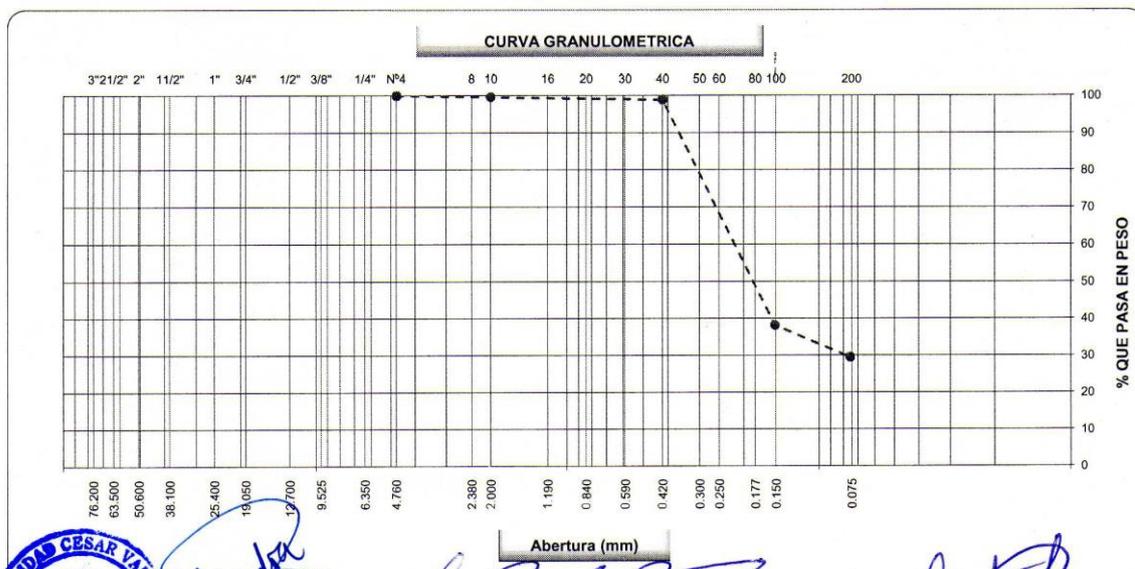
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL

[Handwritten signature]
Rodolfo E. Ramal Montejó
ING. CIVIL

[Handwritten signature]
Ing. Cristhian Alexander León Pant.
INGENIERO CIVIL
CIP. 120538

Fotografía 40: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 2.

| UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | | | | LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL | |
|-------------------------------------|---|---|------------------|--------------------|---------------------|---|---|
| PROYECTO | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | | | |
| CALICATA | : N°2 | | | | | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| MUESTRA | : N°1 | | | | | | TECNICO : |
| PROFUNDIDAD | : 0.60 - 1.50 mts | | | | | | FECHA : 20/11/2019 |
| COORDENADAS | : | | | | | | |
| LADO | : | | | | | | |
| COLOR | : MARRON | | | | | | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | | | | | |
| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 500 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) 0.0 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 70.5 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 29.5 |
| 3/8" | 9.520 | | | | 100.0 | | Modulo de Fineza (%) |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación |
| N° 4 | 4.750 | 0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | | Limite Liquido (%) NP |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 2.0 | 0.4 | 0.4 | 99.6 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | 1.2 | 0.2 | 0.7 | 99.3 | | Clasificación SUCS SM |
| N° 20 | 0.850 | 0.3 | 0.1 | 0.7 | 99.3 | | Clasificación AASHTO A-2-4 (0) |
| N° 30 | 0.600 | 0.9 | 0.2 | 0.9 | 99.1 | | |
| N° 40 | 0.420 | 1.0 | 0.2 | 1.1 | 98.9 | | |
| N° 50 | 0.300 | 1.8 | 0.4 | 1.5 | 98.5 | | |
| N° 60 | 0.250 | 11.5 | 2.3 | 3.8 | 96.2 | | |
| N° 80 | 0.180 | 263.5 | 52.7 | 56.5 | 43.5 | | |
| N° 100 | 0.150 | 26.8 | 5.4 | 61.8 | 38.2 | | |
| N° 200 | 0.075 | 43.4 | 8.7 | 70.5 | 29.5 | | |
| Pasante | | 147.6 | 29.5 | 100.0 | | | |



Alejandra Honores

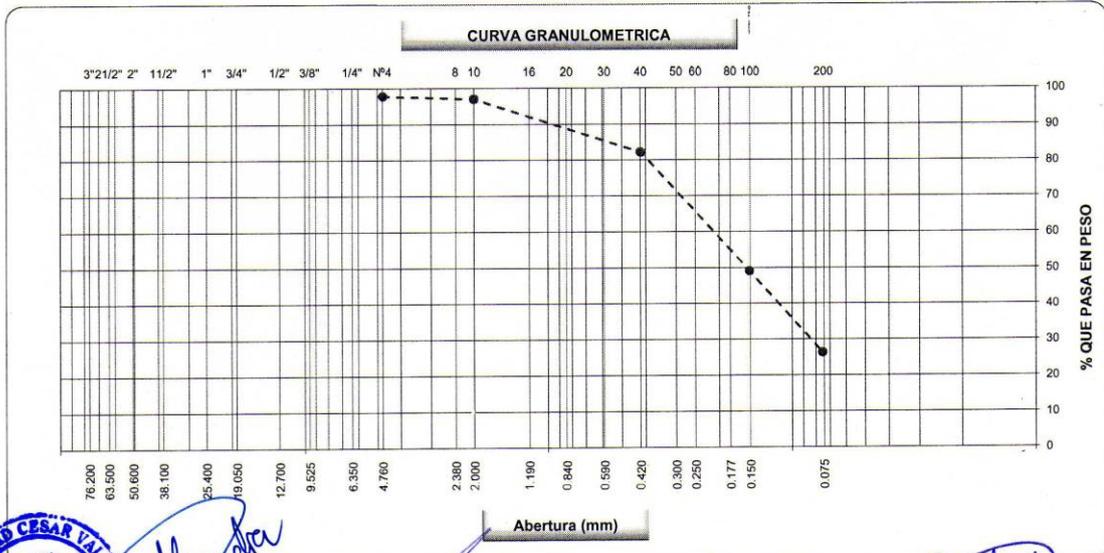
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg CIP N° 58291

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 50353

Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
INGENIERO CIVIL
CIP. 12058R

Fotografía 41: Ensayo Granulométrico-Muestra 1-Calicata 3.

|  UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | | | |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL | |
|--|---|--|------------------|--------------------|---------------------|--|---|
| PROYECTO | | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | | |
| CALICATA | : N°3 | | | | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | |
| MUESTRA | : N°1 | | | | | TECNICO : | |
| PROFUNDIDAD | : 0.00 - 1.00 mts | | | | | FECHA : 20/11/2019 | |
| COORDERNADAS | : | | | | | | |
| LADO | : | | | | | | |
| COLOR | : BEIGE | | | | | | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | | | | | |
| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 500 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | 100.0 | | 2. Características |
| 1 1/2" | 37.500 | 1.5 | 0.3 | 0.3 | 99.7 | | Tamaño Maximo N° 40 |
| 1" | 25.400 | 5.4 | 1.1 | 1.4 | 98.6 | | Tamaño Maximo Nominal 3/8" |
| 3/4" | 19.000 | 2.6 | 0.5 | 1.9 | | | Grava (%) 2.2 |
| 1/2" | 12.700 | | | | 100.0 | | Arena (%) 71.5 |
| 3/8" | 9.520 | 1.1 | 0.2 | 2.1 | 97.9 | | Finos (%) 26.4 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | Modulo de Fineza (%) |
| N° 4 | 4.750 | 0.2 | 0.0 | 2.2 | 97.8 | | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | 3. Clasificación |
| N° 10 | 2.000 | 4.0 | 0.8 | 2.9 | 97.1 | | Limite Liquido (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 20 | 0.850 | 22.3 | 4.4 | 7.3 | 92.7 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 30 | 0.600 | 36.0 | 7.0 | 14.3 | 85.7 | | Clasificación SUCS SM |
| N° 40 | 0.420 | 17.3 | 3.4 | 17.7 | 82.3 | | Clasificación AASHTO A-2-4 (0) |
| N° 50 | 0.300 | 11.1 | 2.2 | 19.9 | 80.1 | | |
| N° 60 | 0.250 | 12.4 | 2.4 | 22.3 | 77.7 | | |
| N° 80 | 0.180 | 23.8 | 4.7 | 27.0 | 73.0 | | |
| N° 100 | 0.150 | 122.0 | 23.9 | 50.9 | 49.1 | | |
| N° 200 | 0.075 | 116.4 | 22.8 | 73.6 | 26.4 | | |
| Pasante | | 134.7 | 26.4 | 100.0 | | | |



Alejandra Honores

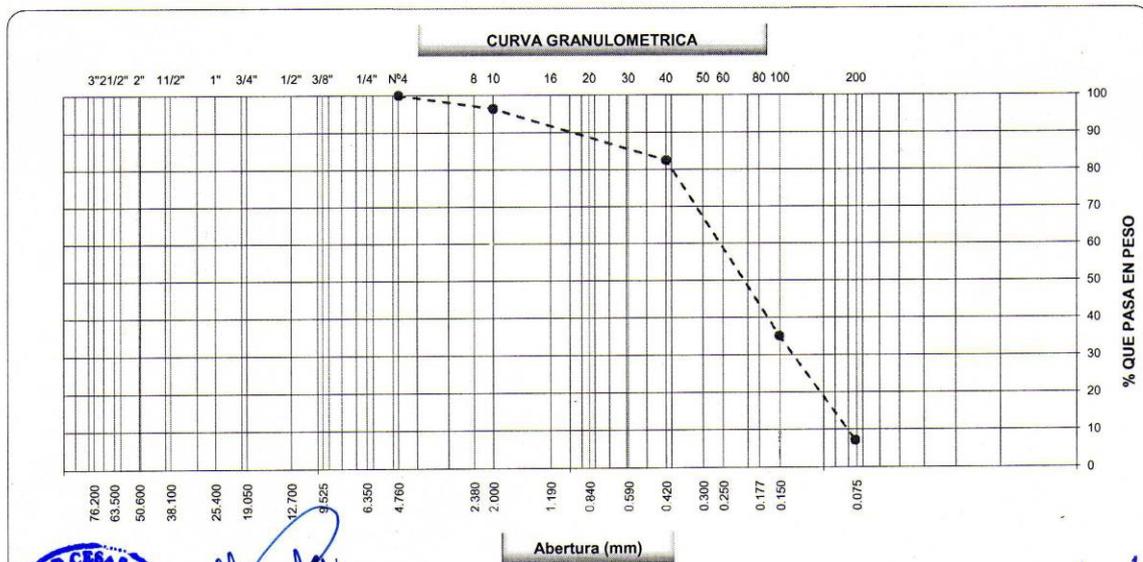
Luis A. Granda Tump Msc.
ING. CIVIL

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 20553

Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120533

Fotografía 42: Ensayo Granulométrico-Muestra 2-Calicata 3.

|  LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88) | |  LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
|---|---|---|------------------|---|---------------------|-----------------------------|---|
| PROYECTO | | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | | |
| CALICATA | : N°3 | | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | | | |
| MUESTRA | : N°2 | | | TECNICO : | | | |
| PROFUNDIDAD | : 1.00 - 1.50 mts | | | FECHA : 20/11/2019 | | | |
| COORDENADAS | : | | | | | | |
| LADO | : | | | | | | |
| COLOR | : MARRON | | | | | | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | | | | | |
| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 500 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | 100.0 | | 2. Características |
| 1 1/2" | 37.500 | 0.9 | 0.2 | 0.2 | 99.8 | | Tamaño Maximo N° 4 |
| 1" | 25.400 | 5.4 | 1.1 | 1.3 | 98.7 | | Tamaño Maximo Nominal 3/8" |
| 3/4" | 19.000 | 1.2 | 0.2 | 1.5 | | | Grava (%) |
| 1/2" | 12.700 | | | | 100.0 | | Arena (%) 92.8 |
| 3/8" | 9.520 | 2.1 | 0.4 | 1.9 | | | Finos (%) 7.2 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | Modulo de Fineza (%) |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | 3. Clasificación |
| N° 8 | 2.360 | 2.8 | 0.6 | 2.5 | 97.5 | | Limite Liquido (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 5.6 | 1.1 | 3.6 | 96.4 | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 20 | 0.850 | 21.4 | 4.3 | 7.9 | 92.1 | | Clasificación SUCS SP-SM |
| N° 30 | 0.600 | 22.1 | 4.4 | 12.3 | 87.7 | | Clasificación AASHTO A-3 (0) |
| N° 40 | 0.420 | 25.6 | 5.1 | 17.4 | 82.6 | | |
| N° 50 | 0.300 | 23.0 | 4.6 | 22.0 | 78.0 | | |
| N° 60 | 0.250 | 16.2 | 3.2 | 25.3 | 74.7 | | |
| N° 80 | 0.180 | 56.2 | 11.2 | 36.5 | 63.5 | | |
| N° 100 | 0.150 | 142.0 | 28.4 | 64.9 | 35.1 | | |
| N° 200 | 0.075 | 139.7 | 27.9 | 92.8 | 7.2 | | |
| Pasante | | 45.4 | 9.1 | 101.9 | | | |



[Handwritten signature]

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL

[Handwritten signature]
Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 80053

[Handwritten signature]
Ing. Cristhian Alexander Ledri Pant
INGENIERO CIVIL
CIP. 124588

Fotografía 43: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 1 -Calicata 1.

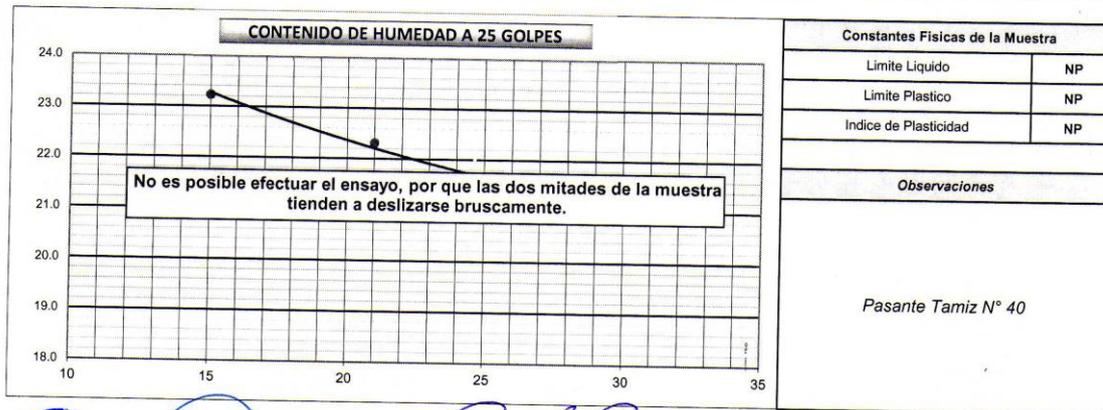
| | | |
|---|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 | | |
| MUESTRA : N°1 | | |
| PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.00 mts | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| COORDENADAS : | | TECNICO : |
| LADO : | | FECHA : 21/11/2019 |
| COLOR : MARRON | | |
| SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |



Fotografía 44: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 2-Calicata 1.

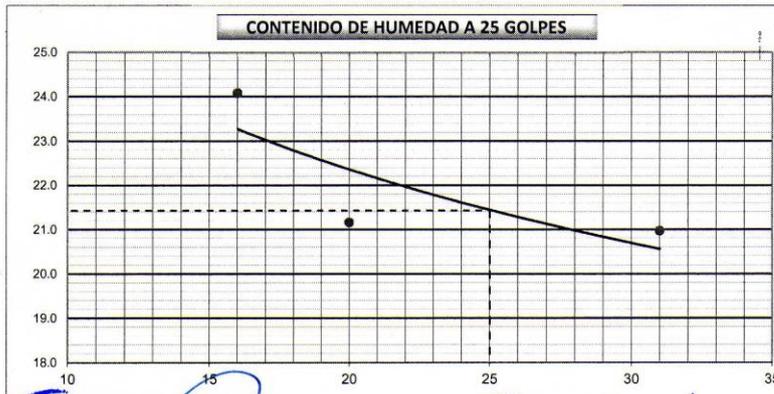
| | | |
|--|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 MUESTRA : N°2 PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts COORDENADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA : 21/11/2019 | |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| N° de Tarro | | 1 | 2 | 3 | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-------|------------------------------------|
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 35.30 | 33.60 | 35.70 | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | 32.70 | 31.40 | 33.10 | |
| Peso de Tarro | gr. | 21.90 | 21.00 | 20.70 | |
| Peso de Agua | gr. | 2.60 | 2.20 | 2.60 | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | 10.80 | 10.40 | 12.40 | |
| Contenido de Humedad | % | 24.07 | 21.15 | 20.97 | Limite Liquido 21 |
| Numero de Golpes | | 16 | 20 | 31 | |
| | | 22.81 | 20.59 | 21.52 | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| N° de Tarro | | 4 | 5 | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-------------------------------------|
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 26.20 | 26.00 | 0.00 |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | 25.60 | 25.20 | |
| Peso de Tarro | gr. | 21.20 | 20.90 | |
| Peso de Agua | gr. | 0.60 | 0.80 | |
| Peso de Suelo seco | gr. | 4.40 | 4.30 | |
| Contenido de Humedad | % | 13.64 | 18.60 | Limite Plastico 16 |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 21 |
| Limite Plastico | 16 |
| Indice de Plasticidad | 5 |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
 Rodolfo E. Ramos Montejó
 ING. CIVIL

[Handwritten signature]
 Luis A. Granda Jume Msc
 ING. CIVIL

[Handwritten signature]
 Ing. Cristhian Alexander León Panta
 INGENIERO CIVIL
 N° 120586

Fotografía 45: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 2-Calicata 1.

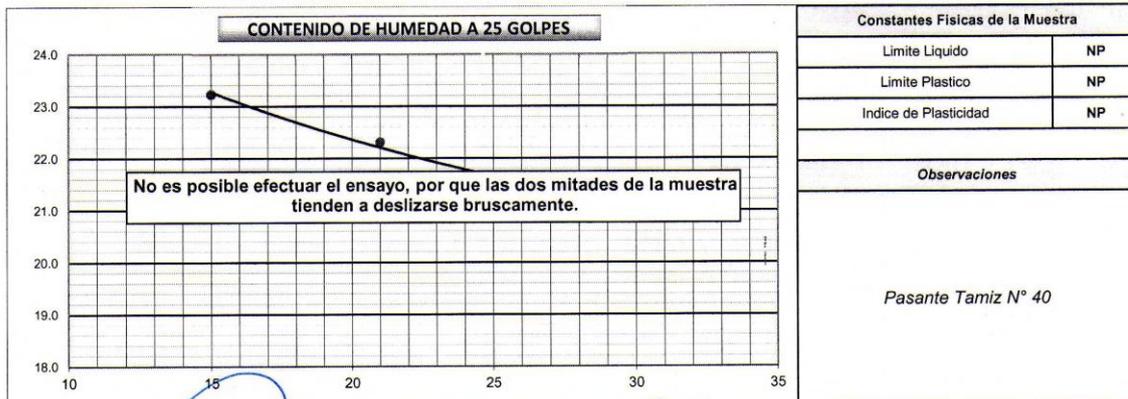
| | | |
|---|--|--|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°2 MUESTRA : N°1 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50 mts CODERNADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA : 21/11/2019 | |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |



Alejandra Honores

Rafael E. Ramal Montejo
 ING. CIVIL

Luis A. Granda Lume Msc
 ING. CIVIL

Cristhian Alexander Leon Panta
 ING. CIVIL
 CIP. 124588

Fotografía 46: Ensayo Limites de Atterberg-Muestra 1-Calicata 3.

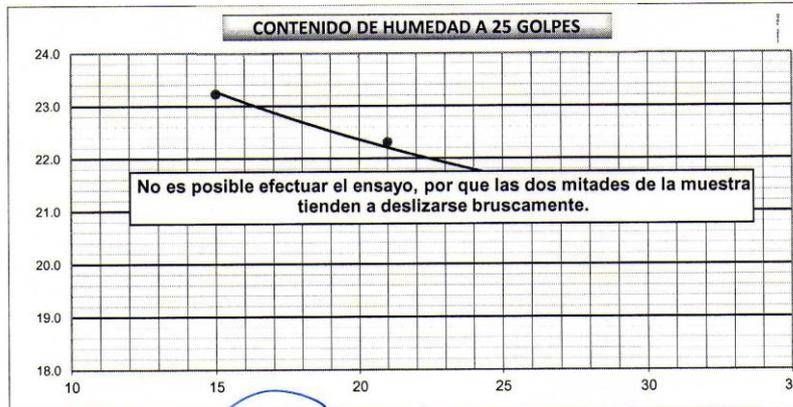
| | | | |
|--|---|-----------|--|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) | |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL |
| | PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA | : N°3 | ING.RESP. | : ING. ALEJANDRA HONORES |
| MUESTRA | : N°1 | TECNICO | : |
| PROFUNDIDAD | : 0.00 - 1.00 mts | FECHA | : 21/11/2019 |
| COORDERNADAS | : | | |
| LADO | : | | |
| COLOR | : BEIGE | | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | NP |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |



Alejandra Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP 10550

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL

Ing. Cristhian Alexander León Rana
INGENIERO CIVIL
CIP. 120568

Fotografía 47: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 2-Calicata 3.

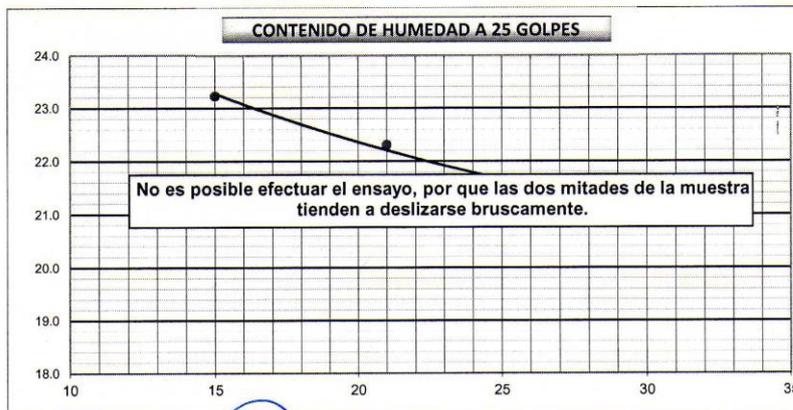
| | | |
|---|---|---|
|  | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89) |  |
| PROYECTO | *DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019* | |
| CALICATA | : N°3 | |
| MUESTRA | : N°2 | ING. RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD | : 1.00 - 1.50 mts | TECNICO : |
| COORDERNADAS | : | FECHA 21/11/2019 |
| LADO | : | |
| COLOR | : MARRON | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | |
| Peso de Tarro | No es posible efectuar el ensayo, por que las dos mitades de la muestra tienden a deslizarse bruscamente. | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | NP |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |



Alejandro Honores

Rodolfo E. Raimal Montoya
CIP. 20663

Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL

Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
INGENIERO CIVIL
CIP. 120583

Fotografía 48: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 1.

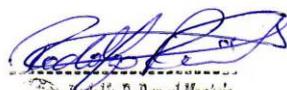
| | | |
|--|--|---|
|  | E MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) |  |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) | | |
| PROYECTO 0 CALICATA MUESTRA PROFUNDIDAD | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" : N°1 : N°1 : 0.00 - 1.00 mts | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |

| Descripción | U/m | IDENTIFICACION | | | | Promedio |
|---|-----|----------------|-------|-------|---|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4) | mm | 4.76 | 4.76 | 4.76 | | |
| Hora de entrada a saturación | | 03:32 | 03:34 | 03:36 | | |
| Hora de salida de saturación (mas 10") | | 03:42 | 03:44 | 03:46 | | |
| Hora de entrada a decantación | | 03:50 | 03:52 | 03:56 | | |
| Hora de salida de decantación (mas 20") | | 04:10 | 04:12 | 04:16 | | |
| Altura máxima de material fino | plg | 4.00 | 3.90 | 3.90 | | |
| Altura máxima de la arena | plg | 3.70 | 3.60 | 3.60 | | |
| Equivalente de Arena | % | 93 | 93 | 93 | | 93 |

OBSERVACIONES :



[Signature]



Roberto S. Ramal Montejo



Ing. Cristian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120585



Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Fotografía 49: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 2.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) | | |
| PROYECTO 0 | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | |
| CALICATA | : N°2 | |
| MUESTRA | : N°1 | |
| PROFUNDIDAD | : 0.00 - 1.50 mts | |
| | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | |

| Descripcion | U/m | IDENTIFICACION | | | | Promedio |
|---|-----|----------------|-------|-------|---|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4) | mm | 4.76 | 4.76 | 4.76 | | |
| Hora de entrada a saturación | | 05:22 | 05:24 | 05:26 | | |
| Hora de salida de saturación (mas 10") | | 05:32 | 05:34 | 05:36 | | |
| Hora de entrada a decantación | | 05:40 | 05:42 | 05:44 | | |
| Hora de salida de decantación (mas 20") | | 06:00 | 06:02 | 06:04 | | |
| Altura máxima de material fino | plg | 3.90 | 4.00 | 3.90 | | |
| Altura máxima de la arena | plg | 3.60 | 3.70 | 3.60 | | |
| Equivalente de Arena | % | 93 | 93 | 93 | | 93 |

OBSERVACIONES :


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



 Rodolfo E. Ramal Montejo
 CIP. 38853


 Ing. Cristian Alexander León
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 12038R


 Luis A. Granda Tume Msc
 ING. CIVIL
 Reg. CIP N° 58291

Fotografía 50: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 1-Calicata 3.

| | | |
|--|---|---|
|  | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) |  |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) | | |
| PROYECTO 0 CALICATA : N°3 MUESTRA : N°1 PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.00 mts | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | |

| Descripcion | U/m | IDENTIFICACION | | | | Promedio |
|---|-----|----------------|-------|-------|---|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4) | mm | 4.76 | 4.76 | 4.76 | | |
| Hora de entrada a saturación | | 12:16 | 12:19 | 12:21 | | |
| Hora de salida de saturación (mas 10") | | 12:26 | 12:29 | 12:31 | | |
| Hora de entrada a decantación | | 12:35 | 12:37 | 12:39 | | |
| Hora de salida de decantación (mas 20") | | 12:55 | 12:57 | 12:59 | | |
| Altura máxima de material fino | plg | 4.10 | 4.20 | 4.20 | | |
| Altura máxima de la arena | plg | 3.60 | 3.60 | 3.70 | | |
| Equivalente de Arena | % | 88 | 86 | 89 | | 88 |

OBSERVACIONES




Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP. 88053



Ing. Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588



Luis A. Granda Tuque Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 88291

Fotografía 51: Ensayo Equivalente de Arena-Muestra 2-Calicata 3

| | | |
|---|---|--|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS EQUIVALENTE DE ARENA (MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176) | | |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°3 | | |
| MUESTRA : N°2 | | |
| ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES | | |
| PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts | | |

| Descripción | U/m | IDENTIFICACION | | | | Promedio |
|---|-----|----------------|-------|-------|---|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4) | mm | 4.76 | 4.76 | 4.76 | | |
| Hora de entrada a saturación | | 11:43 | 11:45 | 11:47 | | |
| Hora de salida de saturación (mas 10") | | 11:53 | 11:55 | 11:57 | | |
| Hora de entrada a decantación | | 12:00 | 12:02 | 12:04 | | |
| Hora de salida de decantación (mas 20") | | 12:20 | 12:22 | 12:24 | | |
| Altura máxima de material fino | plg | 3.70 | 3.80 | 3.80 | | |
| Altura máxima de la arena | plg | 3.60 | 3.70 | 3.70 | | |
| Equivalente de Arena | % | 98 | 98 | 98 | | 98 |

OBSERVACIONES:



Alejandra
Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo
Rodolfo E. Ramal Montejo

Cristhian Alexander León Panta
Ing. Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

Luis A. Granda Tume Msc
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

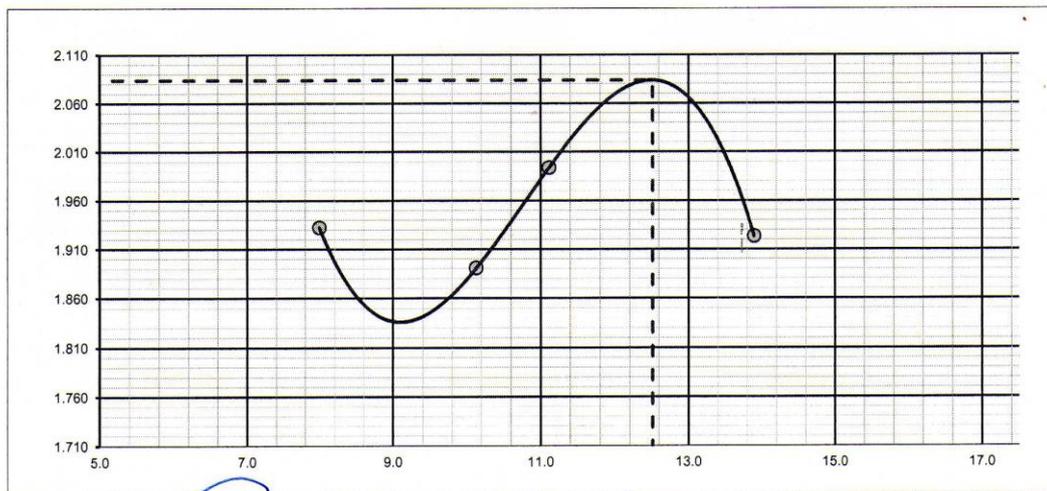
Fotografía 52: Ensayo Proctor Estándar-Muestra 1-Calicata 1.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 | | |
| MUESTRA : N°1 | | ING. RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.00 mts | | TECNICO : |
| COORDENADAS : | | FECHA : 20/11/2019 |
| LADO : | | |
| COLOR : MARRON | | |
| SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

| Molde N° 1 | Diametro Molde | | | Volumen Molde | 933.06 | m3. | N° de capas | 5 |
|------------------------------|----------------|-------|---|---------------|------------|-------|-------------|--------------|
| | 4" | 6" | | | | | | |
| | Metodo | A | B | C | Peso Molde | 5985 | gr. | N° de golpes |
| | | | | | | | | 25 G/p |
| NUMERO DE ENSAYOS | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Peso Suelo + Molde | | gr. | | | 7,932 | 7,928 | 8,052 | 8,029 |
| Peso Suelo Humedo Compactado | | gr. | | | 1,947 | 1,943 | 2,067 | 2,044 |
| Peso Volumetrico Humedo | | gr. | | | 2,087 | 2,082 | 2,215 | 2,191 |
| Recipiente Numero | | | | | - | - | - | - |
| Peso Suelo Humedo + Tara | | gr. | | | 500.0 | 500.0 | 500.0 | 500.0 |
| Peso Suelo Seco + Tara | | gr. | | | 463.0 | 454.0 | 450.0 | 439.0 |
| Peso de la Tara | | gr. | | | | | | |
| Peso del agua | | gr. | | | 37.0 | 46.0 | 50.0 | 61.0 |
| Peso del suelo seco | | gr. | | | 463 | 454 | 450 | 439 |
| Contenido de agua | | % | | | 8.0 | 10.1 | 11.1 | 13.9 |
| Densidad Seca | | gr/cc | | | 1.932 | 1.891 | 1.994 | 1.923 |

| RESULTADOS | | | | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------------|------|---|
| Densidad Máxima Seca | 2.084 | (gr/cm3) | Humedad óptima | 12.5 | % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | | % |

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Rodolfo E. Ramal Montejo
CIP 50050

[Handwritten signature]
Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL

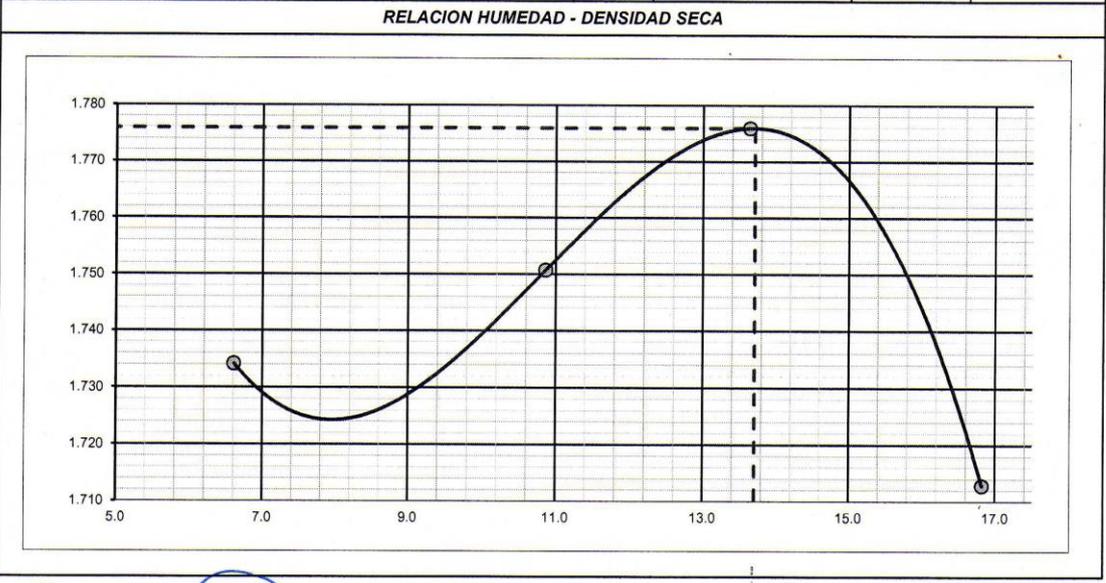
[Handwritten signature]
Ing. Cristhian Alexander Leon Panta
INGENIERO CIVIL
CIP 12658

Fotografía 53: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 2 -Calicata 1.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°1 MUESTRA : N°2 PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts COORDENADAS : LADO : COLOR : MARRON SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES TECNICO : FECHA 20/11/2019 | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----|----|---|---------------|--------|-------|--------------|--------|--|
| Molde N° 1 | Diametro Molde | 4" | 6" | | Volumen Molde | 933.06 | m3. | N° de capas | 5 | |
| | Metodo | A | B | C | Peso Molde | 5985 | gr. | N° de golpes | 25 G/p | |
| NUMERO DE ENSAYOS | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Peso Suelo + Molde | | | | | gr. | 7,710 | 7,796 | 7,868 | 7,852 | |
| Peso Suelo Humedo Compactado | | | | | gr. | 1,725 | 1,811 | 1,883 | 1,867 | |
| Peso Volumetrico Humedo | | | | | gr. | 1,849 | 1,941 | 2,018 | 2,001 | |
| Recipiente Numero | | | | | | - | - | - | - | |
| Peso Suelo Humedo + Tara | | | | | gr. | 500.0 | 500.0 | 500.0 | 500.0 | |
| Peso Suelo Seco + Tara | | | | | gr. | 469.0 | 451.0 | 440.0 | 428.0 | |
| Peso de la Tara | | | | | gr. | | | | | |
| Peso del agua | | | | | gr. | 31.0 | 49.0 | 60.0 | 72.0 | |
| Peso del suelo seco | | | | | gr. | 469 | 451 | 440 | 428 | |
| Contenido de agua | | | | | % | 6.6 | 10.9 | 13.6 | 16.8 | |
| Densidad Seca | | | | | gr/cc | 1.734 | 1.751 | 1.776 | 1.713 | |

| RESULTADOS | | | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------------|--------|
| Densidad Máxima Seca | 1.776 | (gr/cm3) | Humedad óptima | 13.7 % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | % |



Alejandra Honores

Rodolfo E. Ramal Montejo

Luis A. Granda Poma Msc

Ing. Cristhian Alexander Usen/Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588

Fotografía 54: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 1-Calicata 2.

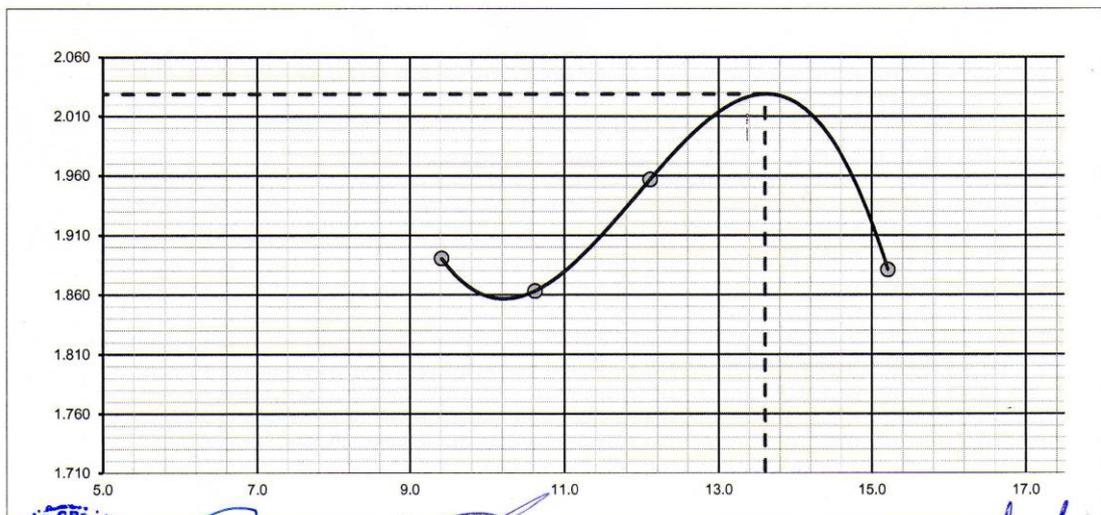
| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°2 | | |
| MUESTRA : N°1 | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.50 mts | | TECNICO : |
| COORDERNADAS : | | FECHA 20/11/2019 |
| LADO : | | |
| COLOR : MARRON | | |
| SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

| | | | | | | | | | |
|------------|----------------|----|----|---|---------------|--------|-----|--------------|--------|
| Molde N° 1 | Diametro Molde | 4" | 6" | | Volumen Molde | 933.06 | m3. | N° de capas | 5 |
| | Metodo | A | B | C | Peso Molde | 5985 | gr. | N° de golpes | 25 G/p |

| NUMERO DE ENSAYOS | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso Suelo + Molde | gr. | 7,915 | 7,908 | 8,032 | 8,007 |
| Peso Suelo Humedo Compactado | gr. | 1,930 | 1,923 | 2,047 | 2,022 |
| Peso Volumetrico Humedo | gr. | 2.068 | 2.061 | 2.194 | 2.167 |
| Recipiente Numero | | - | - | - | - |
| Peso Suelo Humedo + Tara | gr. | 500.0 | 500.0 | 500.0 | 500.0 |
| Peso Suelo Seco + Tara | gr. | 457.0 | 452.0 | 446.0 | 434.0 |
| Peso de la Tara | gr. | | | | |
| Peso del agua | gr. | 43.0 | 48.0 | 54.0 | 66.0 |
| Peso del suelo seco | gr. | 457 | 452 | 446 | 434 |
| Contenido de agua | % | 9.4 | 10.6 | 12.1 | 15.2 |
| Densidad Seca | gr/cc | 1.891 | 1.863 | 1.957 | 1.881 |

| RESULTADOS | | | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------------|--------|
| Densidad Máxima Seca | 2.029 | (gr/cm3) | Humedad óptima | 13.6 % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | % |

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA





Ing. Alejandra Honores



Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291



Ing. Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120488

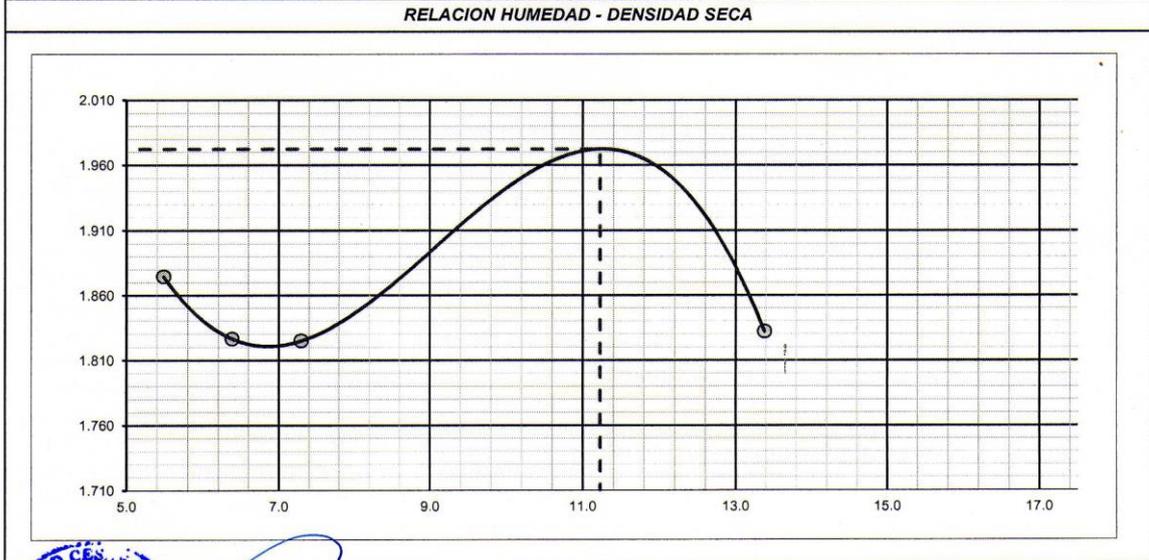



Fotografía 55: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 1-Calicata 3.

| | | |
|--|---|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) |  LMS LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA | : N°3 | |
| MUESTRA | : N°1 | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD | : 0.00 - 1.00 mts | TECNICO : |
| COORDENADAS | : | FECHA 20/11/2019 |
| LADO | : | |
| COLOR | : BEIGE | |
| SOLICITA | : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | |

| Molde N° 1 | Diametro Molde | | | Volumen Molde | 933.06 | m3. | N° de capas | 5 |
|------------------------------|----------------|----|---|---------------|----------|----------|--------------|--------|
| | 4" | 6" | | | | | | |
| | Metodo | | | Peso Molde | 5985 | gr. | N° de golpes | 25 G/p |
| | A | B | C | | | | | |
| NUMERO DE ENSAYOS | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Peso Suelo + Molde | | | | gr. 7,830 | 7,798 | 7,812 | 7,923 | |
| Peso Suelo Humedo Compactado | | | | gr. 1,845 | 1,813 | 1,827 | 1,938 | |
| Peso Volumetrico Humedo | | | | gr. 1,977 | 1,943 | 1,958 | 2,077 | |
| Recipiente Numero | | | | - | - | - | - | |
| Peso Suelo Humedo + Tara | | | | gr. 500.0 | 500.0 | 500.0 | 500.0 | |
| Peso Suelo Seco + Tara | | | | gr. 474.0 | 470.0 | 466.0 | 441.0 | |
| Peso de la Tara | | | | gr. | | | | |
| Peso del agua | | | | gr. 26.0 | 30.0 | 34.0 | 59.0 | |
| Peso del suelo seco | | | | gr. 474 | 470 | 466 | 441 | |
| Contenido de agua | | | | % 5.5 | 6.4 | 7.3 | 13.4 | |
| Densidad Seca | | | | gr/cc 1.875 | 1.826 | 1.825 | 1.832 | |

| RESULTADOS | | | | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------------|------|---|
| Densidad Máxima Seca | 1.972 | (gr/cm3) | Humedad óptima | 11.2 | % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | | % |



Alejandra Honores

Rafael E. Ramal Manrique

Luis A. Granda Jume Msc
ING. CIVIL

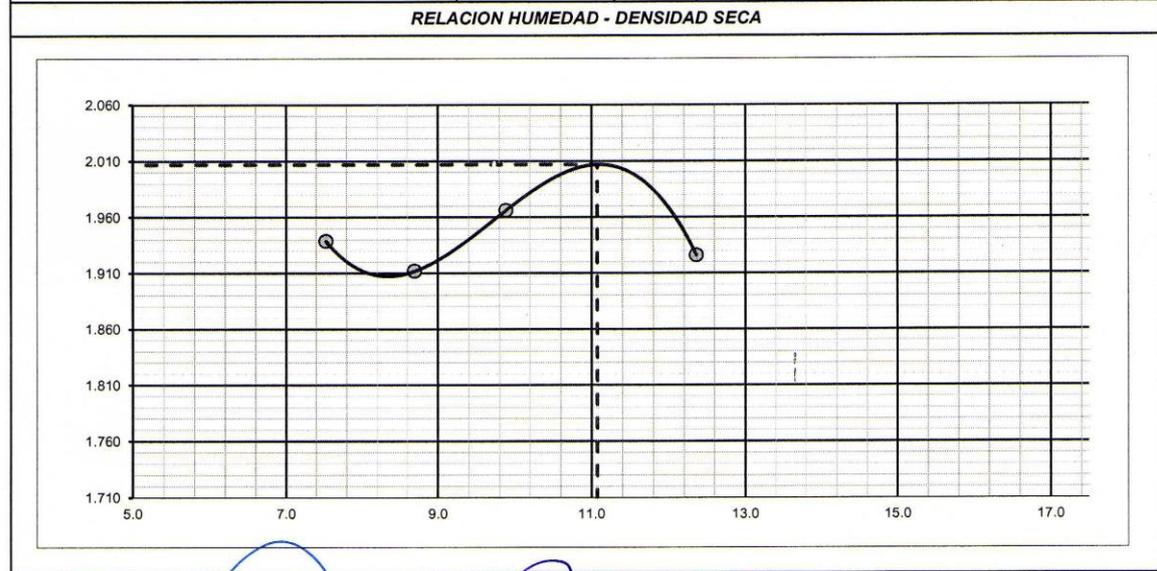
Cristhian Alexander León Pant
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

Fotografía 56: Ensayo Proctor Estándar -Muestra 2-Calicata 3

| | | |
|--|---|---|
|  | LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR) (MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180) |  |
| PROYECTO : "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMADO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | |
| CALICATA : N°3 | | |
| MUESTRA : N°2 | | ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES |
| PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts | | TECNICO : |
| COORDENADAS : | | FECHA 20/11/2019 |
| LADO : | | |
| COLOR : MARRON | | |
| SOLICITA : JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUAREZ BRANDON | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----|----|---|---------------|--------|-------|--------------|--------|
| Molde N° 1 | Diametro Molde | 4" | 6" | | Volumen Molde | 933.06 | m3. | N° de capas | 5 |
| | Metodo | A | B | C | Peso Molde | 5985 | gr. | N° de golpes | 25 G/p |
| NUMERO DE ENSAYOS | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Peso Suelo + Molde | | | | | gr. | 7,930 | 7,924 | 8,001 | 8,004 |
| Peso Suelo Humedo Compactado | | | | | gr. | 1,945 | 1,939 | 2,016 | 2,019 |
| Peso Volumetrico Humedo | | | | | gr. | 2.085 | 2.078 | 2.161 | 2.164 |
| Recipiente Numero | | | | | | | | | |
| Peso Suelo Humedo + Tara | | | | | gr. | 500.0 | 500.0 | 500.0 | 500.0 |
| Peso Suelo Seco + Tara | | | | | gr. | 465.0 | 460.0 | 455.0 | 445.0 |
| Peso de la Tara | | | | | gr. | | | | |
| Peso del agua | | | | | gr. | 35.0 | 40.0 | 45.0 | 55.0 |
| Peso del suelo seco | | | | | gr. | 465 | 460 | 455 | 445 |
| Contenido de agua | | | | | % | 7.5 | 8.7 | 9.9 | 12.4 |
| Densidad Seca | | | | | gr/cc | 1.939 | 1.912 | 1.966 | 1.926 |

| RESULTADOS | | | | |
|--------------------------------|-------|----------|----------------|--------|
| Densidad Máxima Seca | 2.007 | (gr/cm3) | Humedad óptima | 11.1 % |
| Densidad Máxima Seca Corregida | | (gr/cm3) | Humedad óptima | % |

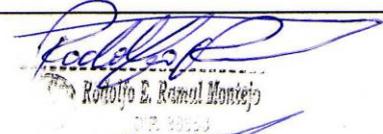




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



Alejandra Honores



Rodolfo E. Ramel Montejo
ING. CIVIL



Ing. Cristhian Alexander León Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

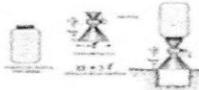


Luis A. Granda Tuma Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Fotografía 57: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1-Calicata 1.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA

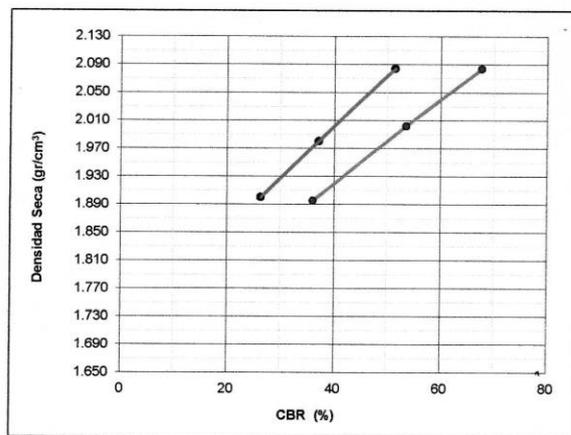
SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON

PROFUNDIDAD 0.00 A 1.00M

COLOR MARRON

FECHA nov-19

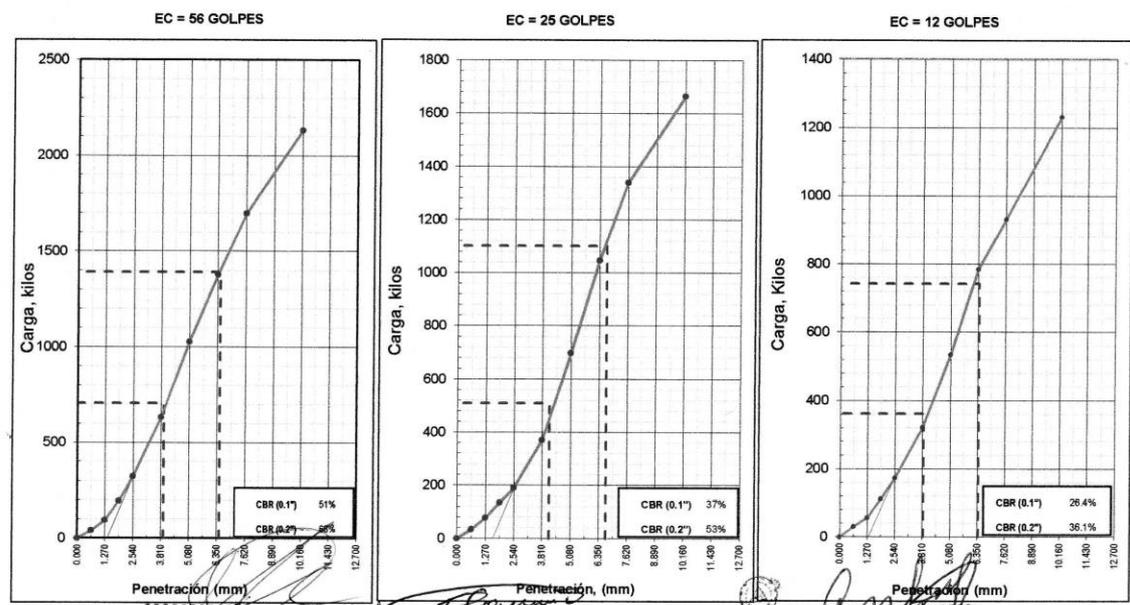
REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



| | |
|---|----------------|
| METODO DE COMPACTACION | : AASHTO T-180 |
| MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) | : 2.084 |
| OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | : 12.5 |
| 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) | : 1.980 |

| | |
|---|----------|
| RESULTADOS: | |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1" | = 94.8 % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1" | = 66.7 % |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2" | = 93.7 % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2" | = 78.6 % |

OBSERVACIONES:



Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg CIP N° 58291

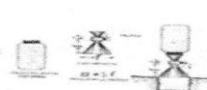
Juan M. Carrasco Valdivia
TEC. LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTO

Ing. Cristhian Alexander León Par
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 120589

Fotografía 58: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 1.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: Juan_nonato_carrasco@hotmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA
SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON
PRFUNDIDAD 0.00 A 1.00M
COLOR MARRON
FECHA NOVIEMBRE 2019

CALCULO DEL CBR

| | 8 | | 9 | | 10 | |
|--------------------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Molde N° | 8 | | 9 | | 10 | |
| Capas N° | 5 | | 6 | | 6 | |
| Golpes por capa N° | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra | | | | | | |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 12352 | | 12100 | | 11860 | |
| Peso de molde (g) | 7409 | | 7400 | | 7627 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4943 | | 4700 | | 4233 | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2109 | | 2115 | | 2050 | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.344 | | 2.222 | | 2.065 | |
| Tara (N°) | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 568.0 | | 510.0 | | 647.0 | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 521.0 | | 468.0 | | 594.0 | |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 47.0 | | 43.0 | | 53.0 | |
| Peso de suelo seco (g) | 376.0 | | 391.0 | | 594.0 | |
| Contenido de humedad (%) | 12.5 | | 11.0 | | 8.9 | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 2.084 | | 2.002 | | 1.896 | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|---------------------|------|--------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| NO EXPANSIVO | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION | | CARGA | | MOLDE N° | | M-08 | | MOLDE N° | | M-09 | | MOLDE N° | | M-10 | |
|-------------|-------|---------------|-------|------------|-------|------|---|------------|------|-------|------|------------|------|------|------|
| | | STAND. | CARGA | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % |
| mm | pulg. | kg/cm2 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | |
| 0.635 | 0.025 | | 38 | 41 | | | | 32 | 35 | | | 28 | 31 | | |
| 1.270 | 0.050 | | 90 | 93 | | | | 75 | 78 | | | 54 | 57 | | |
| 1.905 | 0.075 | | 192 | 195 | | | | 133 | 136 | | | 109 | 112 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 319 | 322 | 706 | 51.4 | | 187 | 190 | 509 | 37.1 | 170 | 173 | 362 | 26.4 |
| 3.810 | 0.150 | | 631 | 634 | | | | 368 | 371 | | | 318 | 321 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1025 | 1028 | 1,392 | 67.6 | | 696 | 699 | 1,101 | 53.5 | 532 | 535 | 742 | 36.1 |
| 6.350 | 0.250 | | 1375 | 1378 | | | | 1045 | 1048 | | | 783 | 786 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 1695 | 1698 | | | | 1337 | 1340 | | | 929 | 932 | | |
| 10.160 | 0.400 | | 2136 | 2133 | | | | 1662 | 1665 | | | 1229 | 1232 | | |
| 12.700 | 0.500 | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

Granda Tume Mst
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Juan N. Carrasco Valdivieso
JUAN N. CARRASCO VALDIVIESO
TEC. LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTO

Cristhian Alexander Leon Panin
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

Fotografía 59: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 -Calicata 1.



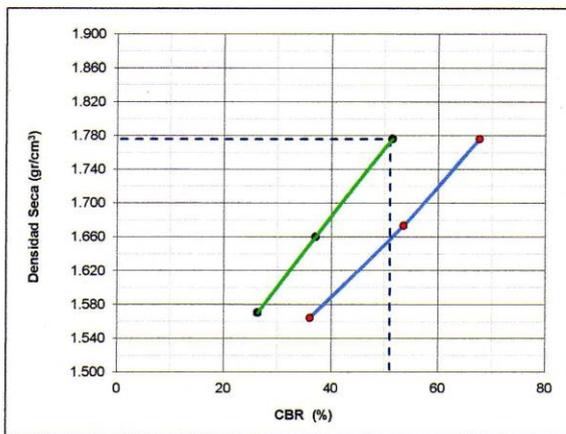
JNC
RUC. 10036748244

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

| | |
|------------|--|
| PROYECTO | DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA |
| SOLICITA | JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON |
| PROFUNDINA | 1.00 A 1.50M |
| COLOR | MARRON |
| FECHA | NOVIEMBRE 2019 |

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR

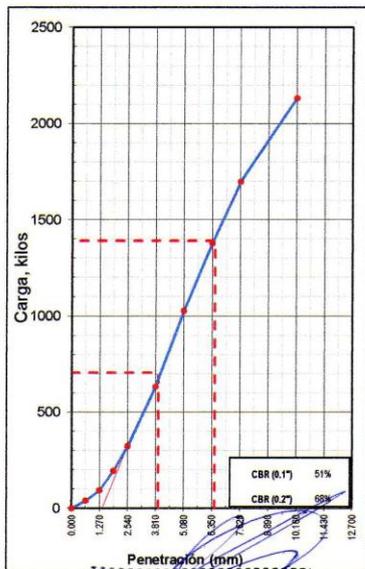


| | |
|---|----------------|
| METODO DE COMPACTACION | : AASHTO T-180 |
| MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³) | : 1.776 |
| OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) | : 13.7 |
| 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³) | : 1.687 |

| | |
|---|----------|
| RESULTADOS: | |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.1" | = 51.0 % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.1" | = 68.0 % |
| Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 0.2" | = 45.8 % |
| Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 0.2" | = 30.0 % |

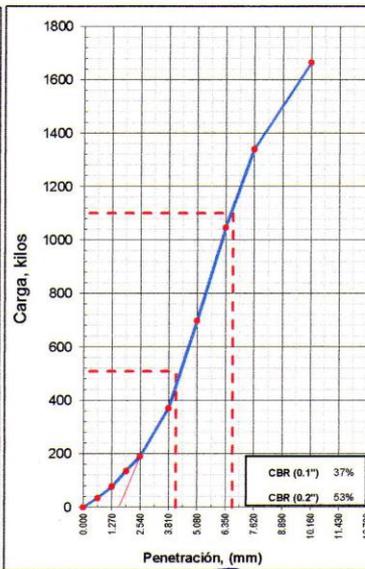
OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES



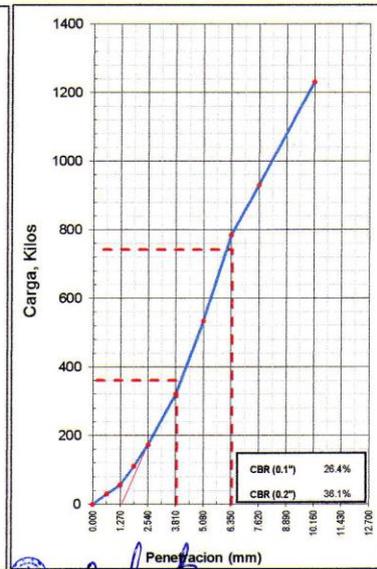
Luis A. Granda Tame Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

EC = 25 GOLPES



Juan N. Carrasco Valdivia
TEC. LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTO

EC = 12 GOLPES



Ing. Cristhian Alexander Leon Pan
INGENIERO CIVIL
CIP. 120589

Fotografía 60: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 -Calicata 1.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA
SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA -OLAYA JUARES BRANDON
PROFUNDIDAD 1.00 A 1.50M
COLOR MARRON
FECHA NOVIEMBRE 2019

CALCULO DEL CBR

| | 8 | | 9 | | 10 | |
|----------------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Molde N° | 8 | | 9 | | 10 | |
| Capas N° | 5 | | 5 | | 5 | |
| Golpes por capa N° | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra | | | | | | |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 11797 | | 11350 | | 11120 | |
| Peso de molde (g) | 7409 | | 7400 | | 7627 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4388 | | 3950 | | 3493 | |
| Volumen del molde (cm³) | 2109 | | 2115 | | 2050 | |
| Densidad húmeda (g/cm³) | 2.020 | | 1.868 | | 1.704 | |
| Tara (N°) | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 566.0 | | 510.0 | | 647.0 | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 521.0 | | 468.0 | | 594.0 | |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 47.0 | | 42.0 | | 53.0 | |
| Peso de suelo seco (g) | 343.8 | | 360.0 | | 594.0 | |
| Contenido de humedad (%) | 13.7 | | 11.6 | | 8.9 | |
| Densidad seca (g/cm³) | 1.776 | | 1.673 | | 1.564 | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|---------------------|------|--------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| NO EXPANSIVO | | | | | | | | | | | |

PENETRACION

| PENETRACION | | CARGA STAND. | MOLDE N° | | M-08 | | MOLDE N° | | M-09 | | MOLDE N° | | M-10 | |
|-------------|-------|---------------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|-------|------------|------------|------|------|------|
| | | | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | | | | |
| mm | pulg. | kg/cm2 | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | |
| 0.635 | 0.025 | | 38 | 41 | | | 32 | 35 | | | 28 | 31 | | |
| 1.270 | 0.050 | | 90 | 93 | | | 75 | 78 | | | 54 | 57 | | |
| 1.905 | 0.075 | | 192 | 195 | | | 133 | 136 | | | 109 | 112 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 319 | 322 | 706 | 51.4 | 187 | 190 | 509 | 37.1 | 170 | 173 | 362 | 26.4 |
| 3.810 | 0.150 | | 631 | 634 | | | 368 | 371 | | | 318 | 321 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1025 | 1028 | 1,392 | 67.6 | 696 | 699 | 1,101 | 53.5 | 532 | 535 | 742 | 36.1 |
| 6.350 | 0.250 | | 1375 | 1378 | | | 1045 | 1048 | | | 783 | 786 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 1695 | 1698 | | | 1337 | 1340 | | | 929 | 932 | | |
| 10.160 | 0.400 | | 2130 | 2133 | | | 1662 | 1665 | | | 1229 | 1232 | | |
| 12.700 | 0.500 | | | | | | | | | | | | | |

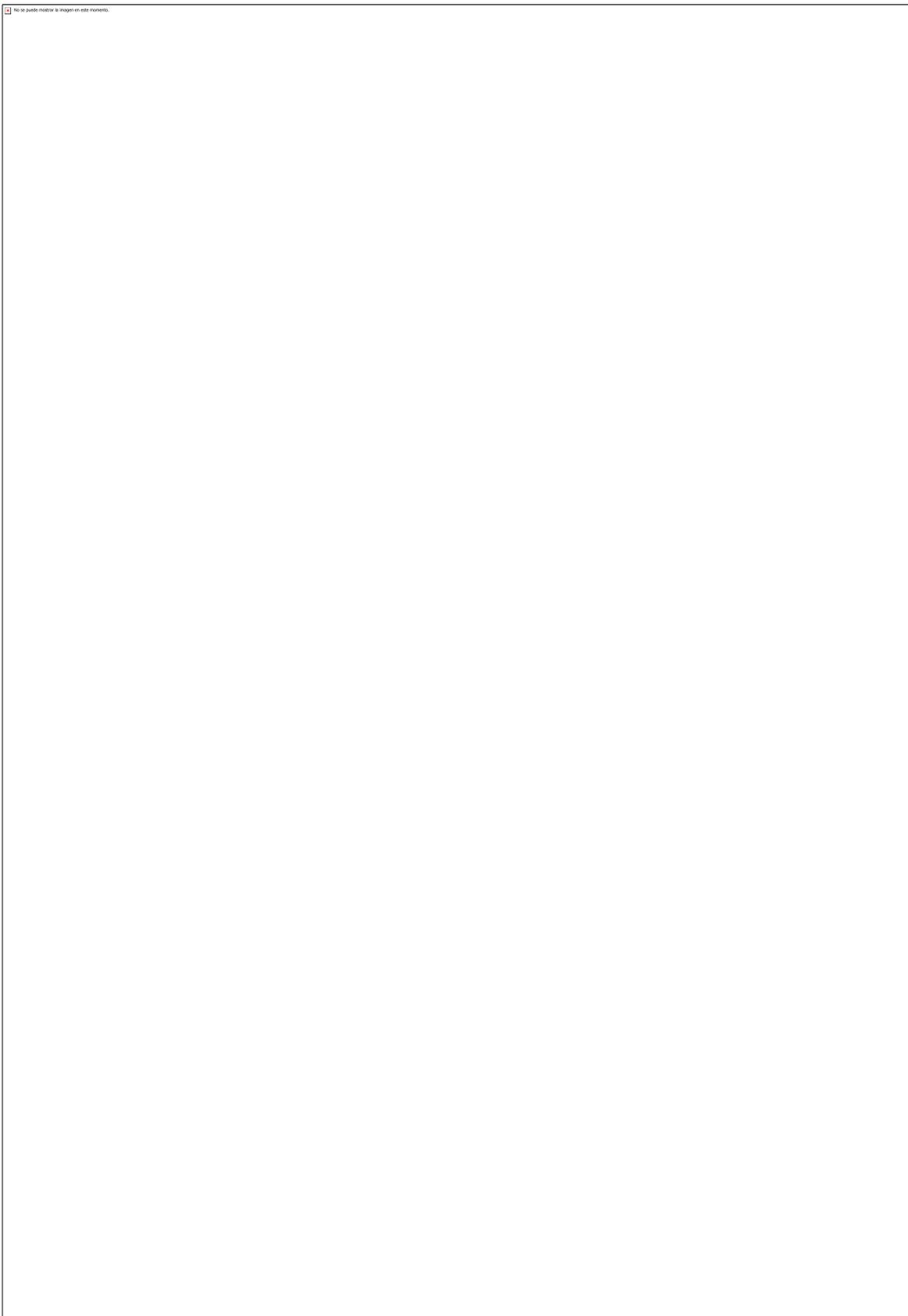
OBSERVACIONES:

Luis A. Grande Yume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

Juan N. Carrasco Valdivia
TEC. LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTO

Ing. Cristhian Alexander Leon Par...
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

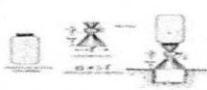
Fotografía 61: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 2.



Fotografía 62: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 2.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

PROYECTO DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES DE LOS CIPRESES Y LOS OINOS DEL AA HH CONSUELO DE VELASCO - PIURA

SOLICITA JARAMILLO ALBITES KARINA - OLAYA JUARES BRANDON

PROFUNDIDAD 0.00 A 1.50M

COLOR MARRON

FECHA nov-19

CALCULO DEL CBR

| | 8 | | 9 | | 10 | |
|--------------------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO | NO SATURADO | SATURADO |
| Molde N° | | | | | | |
| Capas N° | 5 | | 5 | | 5 | |
| Golpes por capa N° | 56 | | 25 | | 12 | |
| Condición de la muestra | | | | | | |
| Peso de molde + Suelo húmedo (g) | 12282 | | 12050 | | 11800 | |
| Peso de molde (g) | 7409 | | 7400 | | 7627 | |
| Peso del suelo húmedo (g) | 4873 | | 4650 | | 4173 | |
| Volumen del molde (cm ³) | 2109 | | 2115 | | 2050 | |
| Densidad húmeda (g/cm ³) | 2.311 | | 2.199 | | 2.036 | |
| Tara (N°) | | | | | | |
| Peso suelo húmedo + tara (g) | 568.0 | | 510.0 | | 647.0 | |
| Peso suelo seco + tara (g) | 521.0 | | 468.0 | | 594.0 | |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de agua (g) | 47.0 | | 44.0 | | 53.0 | |
| Peso de suelo seco (g) | 338.0 | | 370.0 | | 594.0 | |
| Contenido de humedad (%) | 13.9 | | 11.9 | | 8.9 | |
| Densidad seca (g/cm ³) | 2.029 | | 1.965 | | 1.869 | |

EXPANSION

| FECHA | HORA | TIEMPO | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | | DIAL | EXPANSION | |
|---------------------|------|--------|------|-----------|---|------|-----------|---|------|-----------|---|
| | | | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| | | | | | | | | | | | |
| NO EXPANSIVO | | | | | | | | | | | |

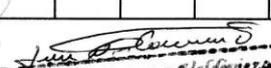
PENETRACION

| PENETRACION | | CARGA STAND. | MOLDE N° | | M-08 | | MOLDE N° | | M-09 | | MOLDE N° | | M-10 | |
|-------------|-------|---------------|----------|------------|------------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|------|------|------|
| | | | CARGA | Dial (div) | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | CARGA | CORRECCION | | | |
| mm | pulg. | kg/cm2 | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | % | Dial (div) | kg | kg | kg | % |
| 0.000 | 0.000 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | |
| 0.635 | 0.025 | | 38 | 41 | | | 32 | 35 | | | 28 | 31 | | |
| 1.270 | 0.050 | | 90 | 93 | | | 75 | 78 | | | 54 | 57 | | |
| 1.905 | 0.075 | | 192 | 195 | | | 133 | 136 | | | 109 | 112 | | |
| 2.540 | 0.100 | 70.455 | 319 | 322 | 706 | 51.4 | 187 | 190 | 509 | 37.1 | 170 | 173 | 362 | 26.4 |
| 3.810 | 0.150 | | 631 | 634 | | | 368 | 371 | | | 318 | 321 | | |
| 5.080 | 0.200 | 105.68 | 1025 | 1028 | 1,392 | 67.6 | 696 | 699 | 1,101 | 53.5 | 532 | 535 | 742 | 36.1 |
| 6.350 | 0.250 | | 1375 | 1378 | | | 1045 | 1048 | | | 783 | 786 | | |
| 7.620 | 0.300 | | 1665 | 1698 | | | 1337 | 1340 | | | 929 | 932 | | |
| 10.160 | 0.400 | | 2130 | 2133 | | | 1662 | 1665 | | | 1229 | 1232 | | |
| 12.700 | 0.500 | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

Anillo: 

Luis A. Granda Junte Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

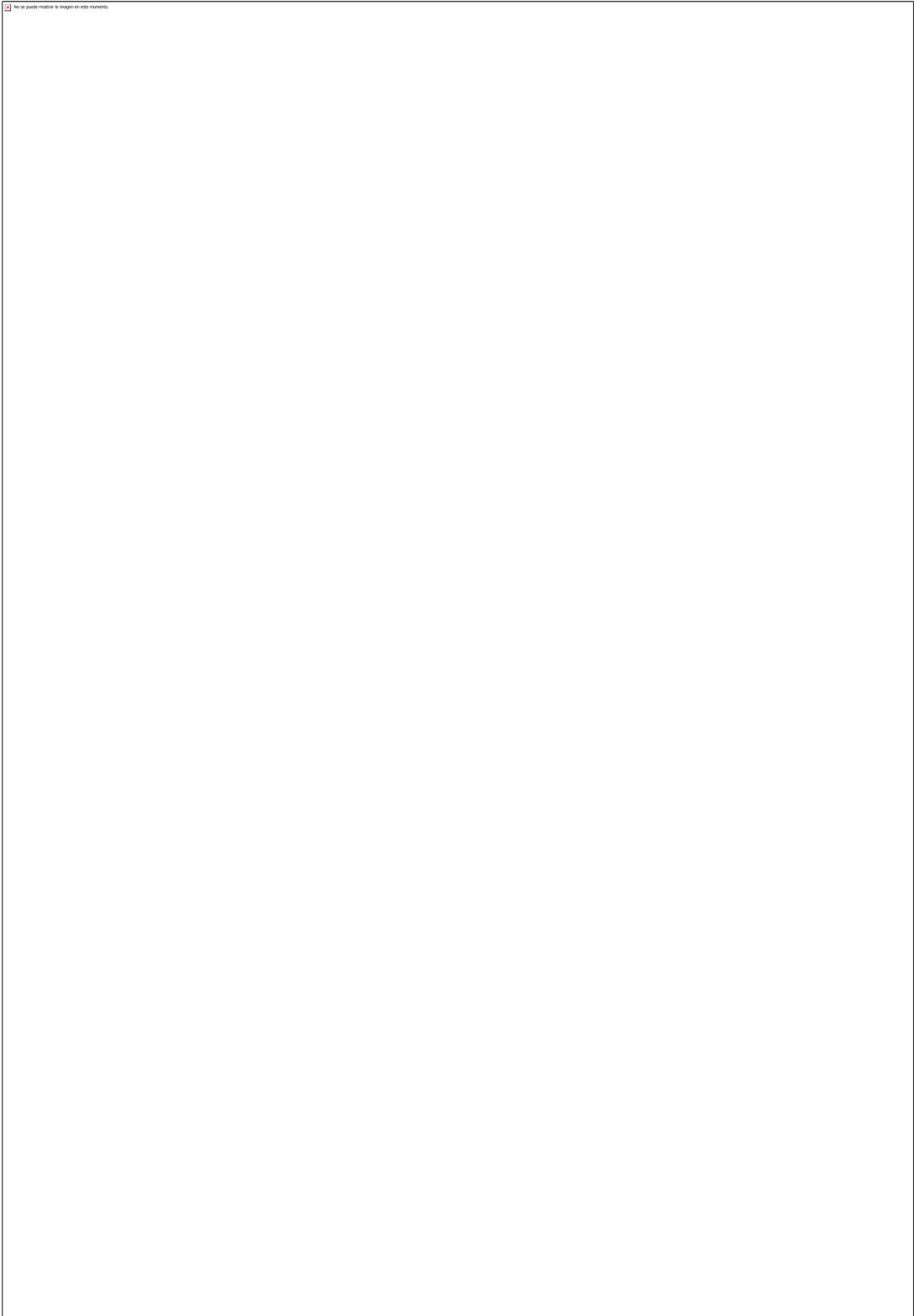


Juan N. Carrasco Valdez
TEC. LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTO



Ing. Cristhian Alexander León Pantoja
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

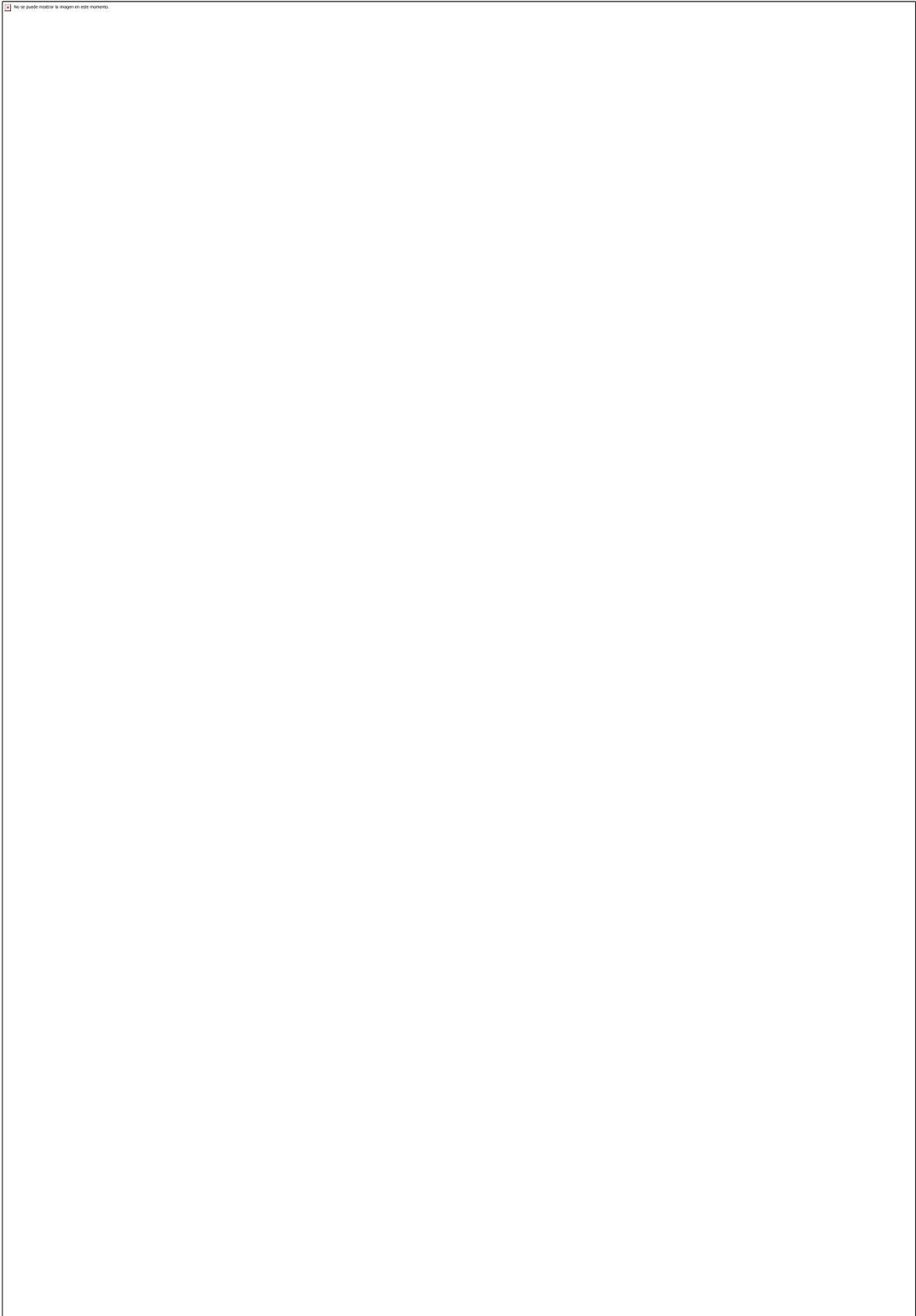
Fotografía 63: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 3.



Fotografía 64: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 1 -Calicata 3.



Fotografía 65: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 - Calicata 3.



Fotografía 66: Ensayo California Bearing Ratio (CBR)-Muestra 2 - Calicata 3.



Fotografía 67: Carta de validación de ábacos – 1



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CRISTHIAN ALEXANDER LEON PANTA

Magister en..... con DNI N° 42798693

con REG. N° CIP. 120588 de profesión INGENIERIA CIVIL
 desempeñándome actualmente como DOCENTE
 en ESUELO DE INGENIERIA CIVIL - UCV - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Fórmulas, Tablas y Ábacos para determinar el espesor del paquete estructural, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FELXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMULAS, TABLAS Y ABACOS PARA DETERMIANAR EL ESPESOR DEL PQUETE ESTRUCTURAL | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Ing. Cristhian Alexander Leon Panta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 120588



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RODOLFO E. RAMAL MONTEJO

Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA con DNI N° 40025063

con REG. N° CIP. 88658 de profesión INGENIERIA CIVIL
desempeñándome actualmente como COORDINADOR
en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Fórmulas, Tablas y Ábacos para determinar el espesor del paquete estructural, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMULAS, TABLAS Y ABACOS PARA DETERMIANAR EL ESPESOR DEL PQUETE ESTRUCTURAL | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


Rodolfo E. Ramal Montejo

Fotografía 69: Carta de validación de ábacos – 3



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, WIS ALBERTO BRANDO TUMÉ

Magister en INGENIERIA CIVIL con DNI N° 16465018

con REG. N° CIP. 58291 de profesión ING. CIVIL
desempeñándome actualmente como EVALUADOR DE PROYECTOS
en GOBIERNO REGIONAL PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Fórmulas, Tablas y Ábacos para determinar el espesor del paquete estructural, de la tesis “DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019” de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

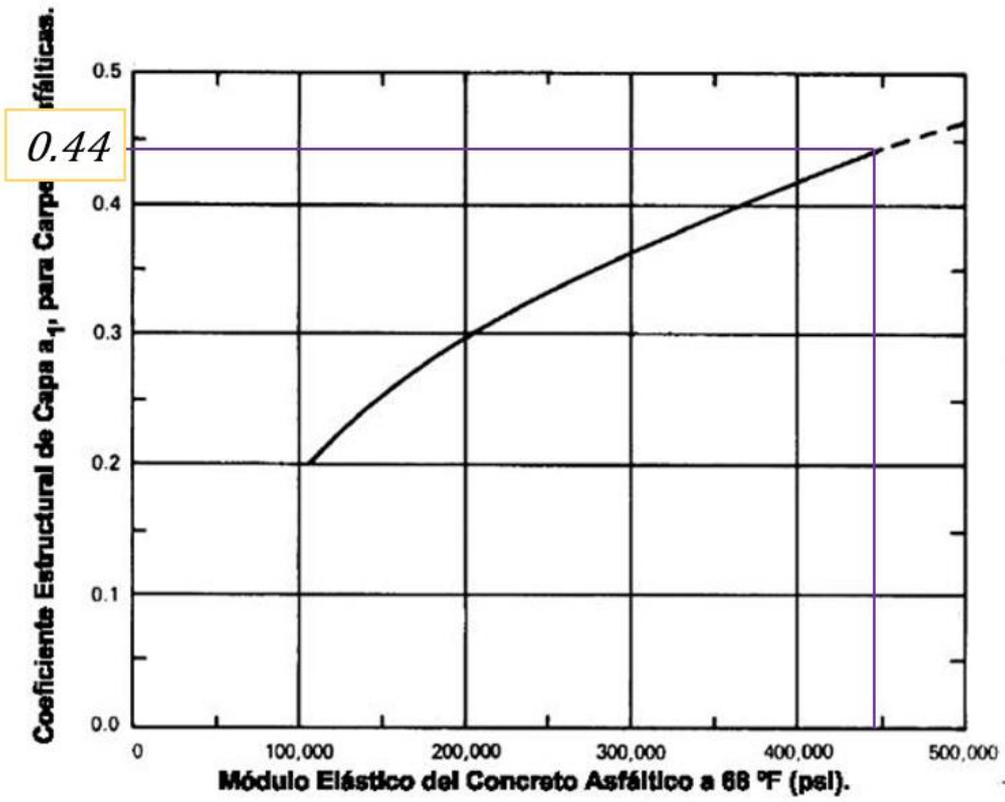
Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMULAS, TABLAS Y ABACOS PARA DETERMIANAR EL ESPESOR DEL PQUETE ESTRUCTURAL | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

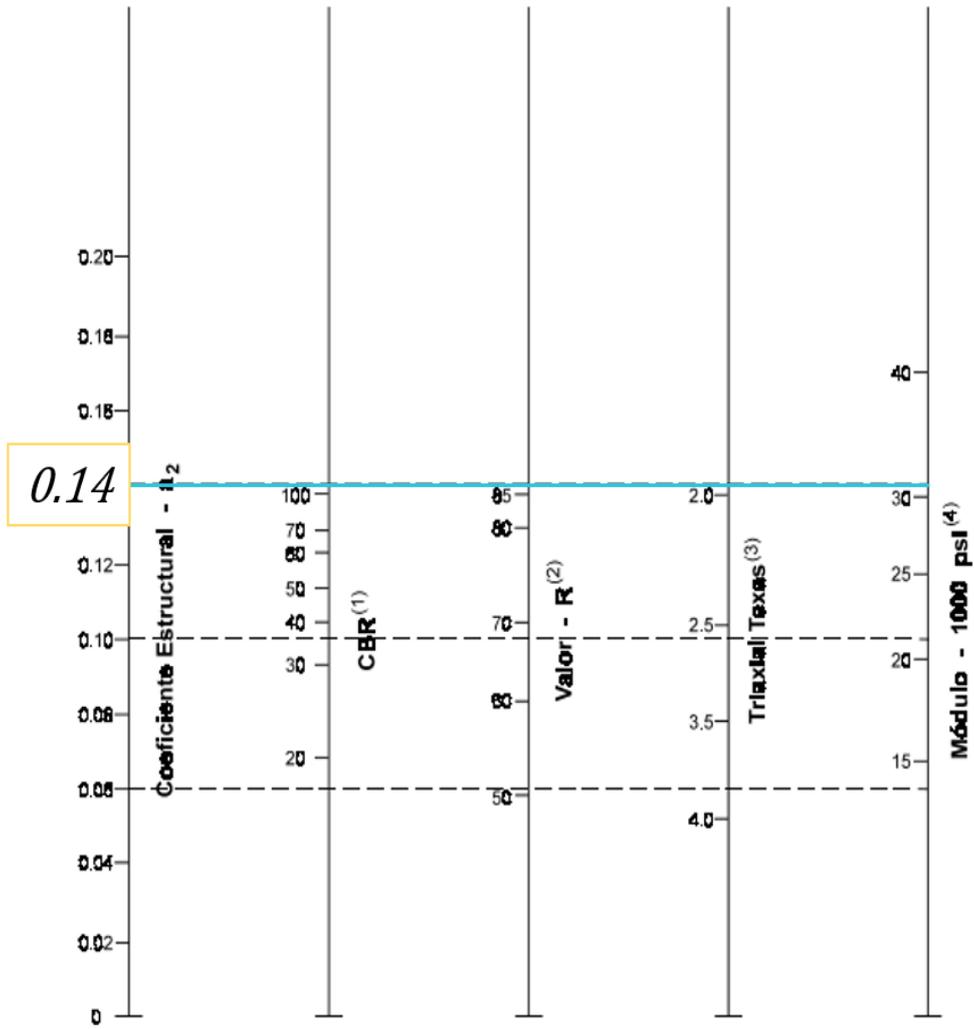
En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


Luis A. Granda Tume Msc
ING. CIVIL
Reg. CIP N° 58291

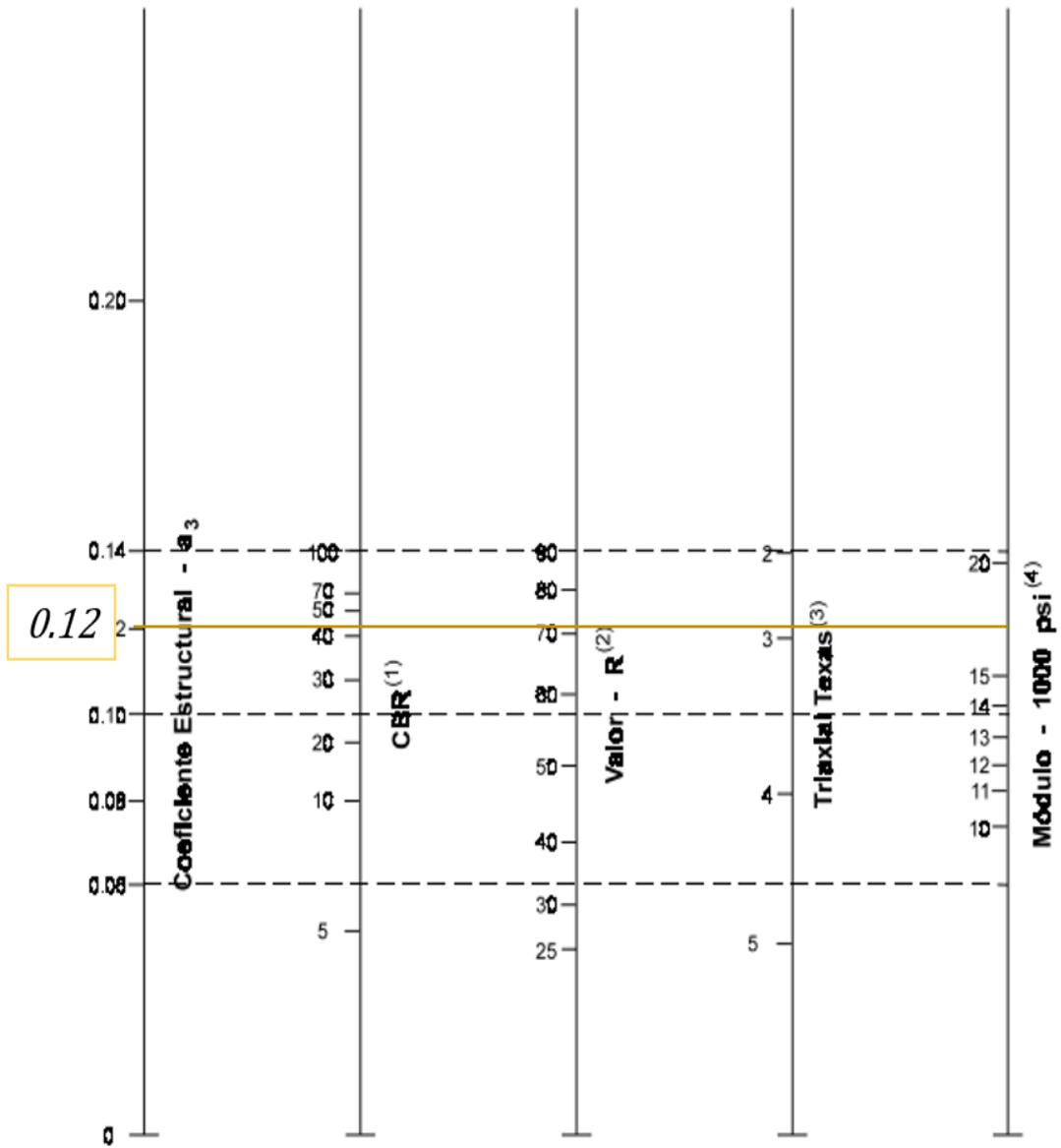
Fotografía 70: Coeficiente estructural a_1



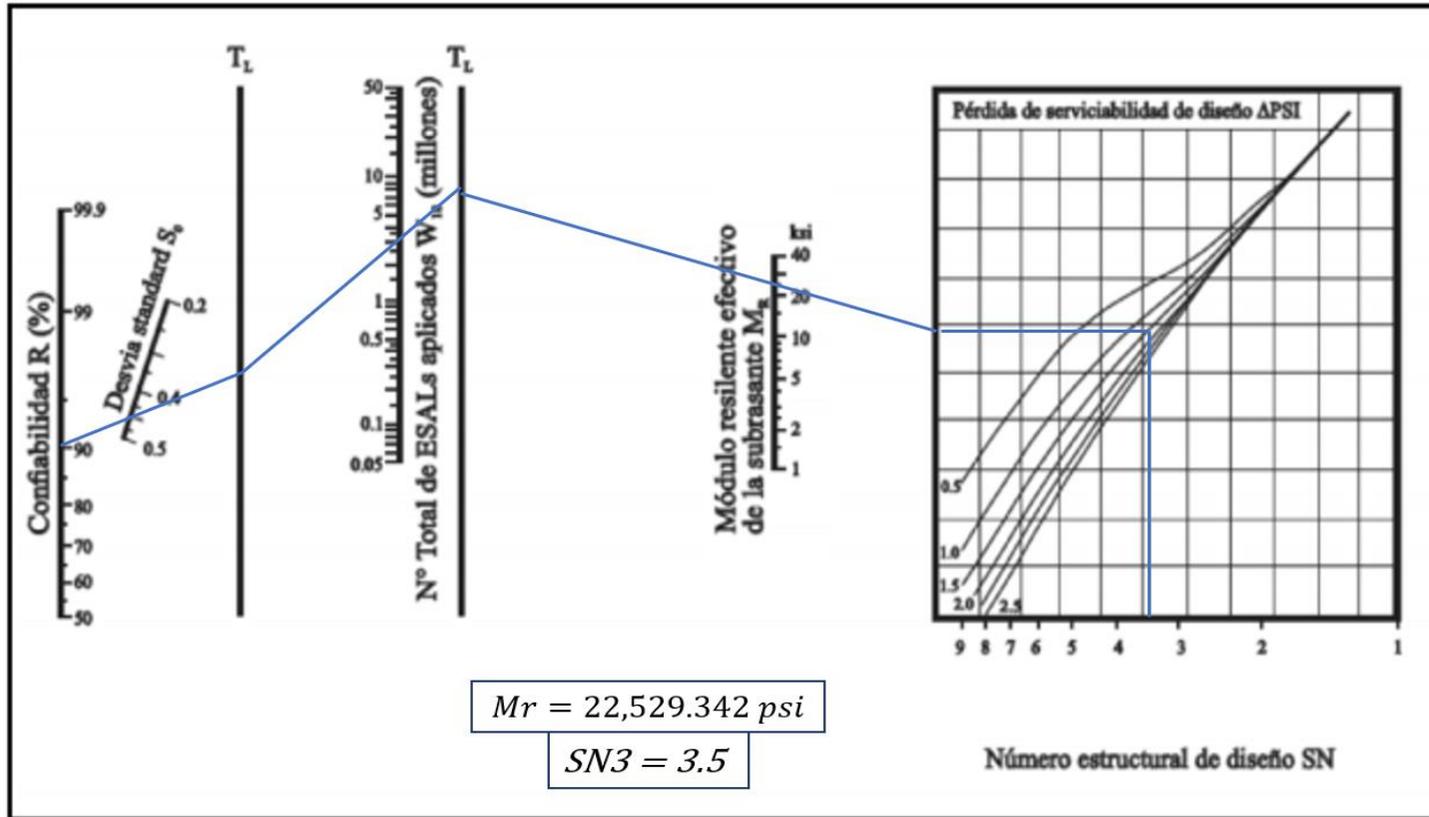
Fotografía 71: Coeficiente estructural a2



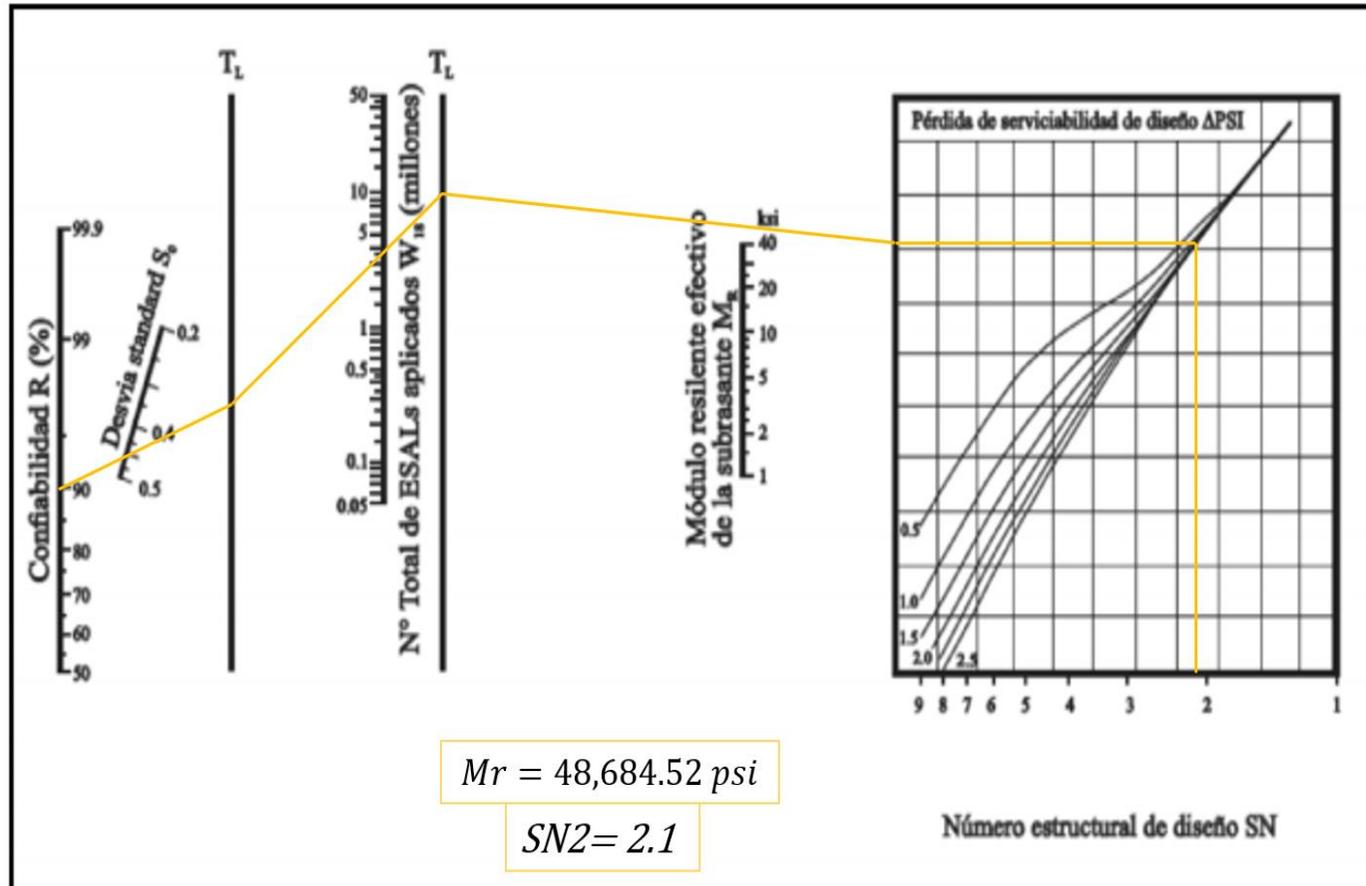
Fotografía 72: Coeficiente estructural a_3



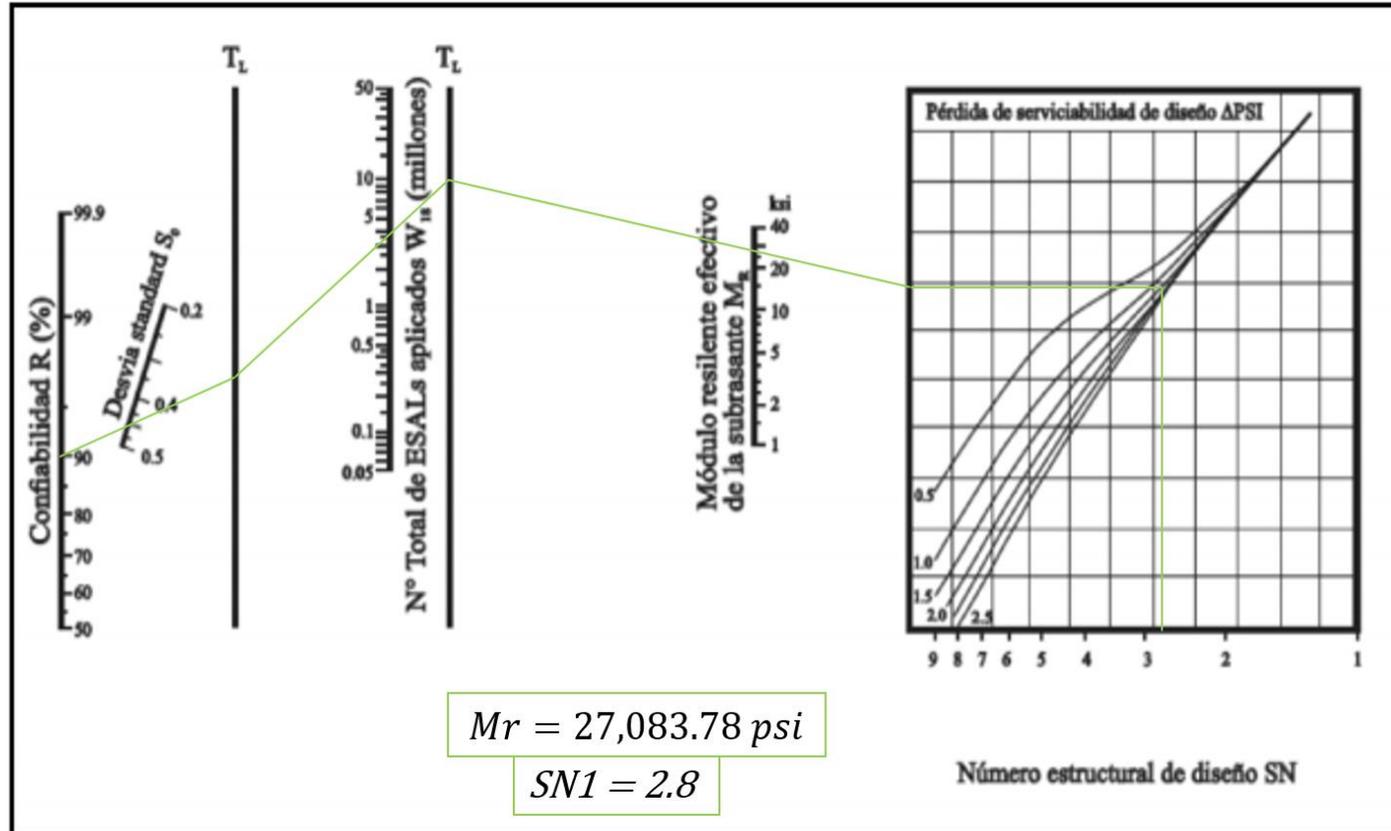
Fotografía 73: SN3



Fotografía 74: SN2



Fotografía 75: SN1



Fotografía 76: Carta de validación de costo Beneficio



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RODOLFO E. RAMAL MONTEJO

Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA con DNI N° 40025063

con REG. N° CIP. 88658 de profesión INGENIERIA CIVIL
 desempeñándome actualmente como COORDINADOR
 en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Fórmulas, Tablas y Ábacos para determinar el espesor del paquete estructural, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| FORMULAS, TABLAS Y ABACOS PARA DETERMIANAR EL ESPESOR DEL PQUETE ESTRUCTURAL | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


 Rodolfo E. Ramal Montejo

Fotografía 77: Carta de validación de costo Beneficio



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CRISTHIAN ALEXANDER LEON PANTA

Magister en..... con DNI N° 42798693

con REG. N° CIP. 120588 de profesión INGENIERIA CIVIL
desempeñándome actualmente como DOCENTE
en ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL - UCV - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Presupuesto convencional y presupuesto Modificado con Geotextil tejido en programa aplicativo S10 costo y presupuesto , de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FELXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisistas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| PRESUPUESTO CONVENCIONAL Y PRESUPUESTO MODIFICADO CON GEOTEXTIL TEJIDO EN PROGRAMA APLICATIVO S10 COSTO Y PRESUESTO | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|---|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.


Ing. Cristhian Alexander Leon Panta
INGENIERO CIVIL
CIP. 120588

Fotografía 78: Carta de validación de costo Beneficio



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luis Alberto Grand Tume

Magister en INGENIERIA CIVIL con DNI N° 16465018

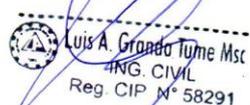
con REG. N° CIP. 58291 de profesión ING. CIVIL
desempeñándome actualmente como EDUADOR DE PROYECTOS
en GOBIERNO REGIONAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: Presupuesto convencional y presupuesto Modificado con Geotextil tejido en programa aplicativo S10 costo y presupuesto, de la tesis "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLE LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" de los tesisas JARAMILLO ALBITES, KARINA DEL ROSARIO Y OLAYA JUAREZ, BRANDON JOEL.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

| PRESUPUESTO CONVENCIONAL Y PRESUPUESTO MODIFICADO CON GEOTEXTIL TEJIDO EN PROGRAMA APLICATIVO S10 COSTO Y PRESUESTO | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|---|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| 1. Claridad | | | | | ✓ |
| 2. Objetividad | | | | | ✓ |
| 3. Actualidad | | | | | ✓ |
| 4. Organización | | | | | ✓ |
| 5. Suficiencia | | | | | ✓ |
| 6. Intencionalidad | | | | | ✓ |
| 7. Consistencia | | | | | ✓ |
| 8. Coherencia | | | | | ✓ |
| 9. Metodología | | | | | ✓ |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 29 días del mes de Noviembre de Dos mil diecinueve.

TRANSPORTES VELASCO



Direcc. Terminal terrestre de Castilla – Urb. El Bosque – Cel. 958534852

PROFORMA DE AGREGADOS DE CONSTRUCCION

| MATERIAL | CANTIDAD | PRECIO |
|----------------------|----------------|---------|
| Piedra chancada de ¾ | M ³ | 80 s/. |
| Afirmado preparado | M ³ | 45 s/. |
| Garbanzillo | M ³ | 120 s/. |
| Arena gruesa | M ³ | 43 s/. |

Fotografía 80: Cotización 2



AV LA MOLINA 905 OFICINA 515 - LA MOLINA LIMA

PROFORMA 19-00611

05 DE DICIEMBRE DE 2019

Razón social: JUAREZ NIMA DE OLAYA BETY
 RUC: 10027975441
 Dirección: LIMA
 Atención: BRANDON OLAYA 937621677

A continuación le detallamos nuestra oferta comercial:

| ITEM | CANT | UNID | DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO / SERVICIO | P UNIT | TOTAL |
|------|--------|------|-------------------------------------|------------------|---------------|
| 1 | 429.00 | M2 | GEOTEXTIL NT 270GR/M2 | 1.20 | 514.80 |
| 2 | | | | | 0.00 |
| 3 | | | | | 0.00 |
| 4 | | | | | 0.00 |
| | | | | SUB TOTAL | 514.80 |
| | | | | IGV 18% | 92.66 |
| | | | | TOTAL | 607.46 |

*LOS PRECIOS UNITARIOS NO INCLUYEN IGV

** LOS PRECIOS PUEDEN VARIAR SI LAS CANTIDADES SON MODIFICADAS

TIPO DE MONEDA **DOLARES**

CONDICIONES COMERCIALES

Despacho: RECOJO EN ALMACEN
 Forma de pago: CONTADO
 Tiempo de entrega: 48 HORAS
 Tiempo de ejecución:
 Validez de la oferta: 15 DIAS
 Garantía del servicio: DE ACUERDO A CERTIFICADO
 OBSERVACIONES:

CUENTAS BANCARIAS A NOMBRE DE AEMAR SAC - RUC: 20602847897

BCP SOLES: 191-2522388-0-65

BCP DOLARES: 191-2511254-1-11

- Para confirmación de la compra, por favor enviar el comprobante al correo y/o whatsapp indicados abajo.

- Las confirmaciones después de las 4 pm se gestionan al siguiente día útil.

- De realizar el depósito fuera de Lima, por favor tener en cuenta el descuento del banco (0.005%).

Esperando su grata orden, expreso mi cordial saludo

Atentamente,
 FRANCESCA ZAPATA
 ASESOR COMERCIAL
ventas3.aemar@gmail.com
 Movil Whatsapp: 933652399
<https://www.aemar.com.pe>

Fotografía 81: Presupuesto de Pavimentación Flexible Convencional

Presupuesto

Presupuesto 0103024 "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL
 ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"
 Subpresupuesto 004 ULTIMO
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE Costo al 18/12/2019
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|--|------|------------|------------|-------------------|
| 01 | CORTE, PERFILADO Y ELIMINACIÓN | | | | 174,260.58 |
| 01.01 | CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO | m3 | 3,276.60 | 2.33 | 7,634.48 |
| 01.02 | PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE CON MÁQUINA | m2 | 6,000.00 | 23.45 | 140,700.00 |
| 01.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL + 25% ESPONJAMIENTO CON MÁQUINA D - PROMEDIO: 2.5 KM | m3 | 4,095.75 | 6.33 | 25,926.10 |
| 02 | SUB BASE Y BASES | | | | 93,308.70 |
| 02.01 | BASE GRANULAR | m3 | 930.00 | 35.79 | 33,284.70 |
| 02.02 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 1,830.00 | 32.80 | 60,024.00 |
| 03 | TRANSPORTE | | | | 225,557.50 |
| 03.01 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA EL PRIMER KILOMETRO | m3k | 12,410.00 | 8.25 | 102,382.50 |
| 03.02 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | m3k | 124,100.00 | 0.89 | 110,449.00 |
| 03.03 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA HASTA EL PRIMER KILOMETRO | m3k | 600.00 | 10.71 | 6,426.00 |
| 03.04 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICAS PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | m3k | 6,000.00 | 1.05 | 6,300.00 |
| 04 | PAVIMENTO ASFALTICO | | | | 333,656.40 |
| 04.01 | PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO | m3 | 540.00 | 562.66 | 303,836.40 |
| 04.02 | IMPRIMACIÓN ASFALTICA - INC. INSUMOS | m2 | 6,000.00 | 4.97 | 29,820.00 |
| | Costo Directo | | | | 826,783.18 |

SON : OCHOCIENTOS VEINTISEIS MIL SETECIENTOS OCHENTITRES Y 18/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto 0103024 "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL
 ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"
 Subpresupuesto 004 ULTIMO
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE Costo al 18/12/2019
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|--|------|------------|------------|-------------------|
| 01 | CORTE, PERFILADO Y ELIMINACIÓN | | | | 168,016.75 |
| 01.01 | CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO | m3 | 2,667.00 | 2.33 | 6,214.11 |
| 01.02 | PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE CON MÁQUINA | m2 | 6,000.00 | 23.45 | 140,700.00 |
| 01.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL + 25% ESPONJAMIENTO CON MÁQUINA D - PROMEDIO: 2.5 KM | m3 | 3,333.75 | 6.33 | 21,102.64 |
| 02 | SUB BASE Y BASES | | | | 93,308.70 |
| 02.01 | BASE GRANULAR | m3 | 930.00 | 35.79 | 33,284.70 |
| 02.02 | SUB BASE GRANULAR | m3 | 1,830.00 | 32.80 | 60,024.00 |
| 03 | TRANSPORTE | | | | 225,557.50 |
| 03.01 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA EL PRIMER KILOMETRO | m3k | 12,410.00 | 8.25 | 102,382.50 |
| 03.02 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | m3k | 124,100.00 | 0.89 | 110,449.00 |
| 03.03 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA HASTA EL PRIMER KILOMETRO | m3k | 600.00 | 10.71 | 6,426.00 |
| 03.04 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | m3k | 6,000.00 | 1.05 | 6,300.00 |
| 04 | PAVIMENTO ASFÁLTICO | | | | 333,656.40 |
| 04.01 | PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO | m3 | 540.00 | 562.66 | 303,836.40 |
| 04.02 | IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA - INC. INSUMOS | m2 | 6,000.00 | 4.97 | 29,820.00 |
| 05 | INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL TEJIDO | | | | 27,720.00 |
| | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL TEJIDO | m2 | 6,000.00 | 4.62 | 27,720.00 |
| | Costo Directo | | | | 848,259.35 |

SON : OCHOCIENTOS CUARENTIOCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTINUEVE Y 35/100 NUEVOS SOLES

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0103024 | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | |
|----------------|---|---|-----------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Subpresupuesto | 004 | ULTIMO | Fecha presupuesto | 18/12/2019 | | |
| Partida | 01.01 | CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 800.0000 | EQ. 800.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 23.33 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.2000 | 0.0020 | 13.43 | 0.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0200 | 12.12 | 0.24 |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0020 | 19.68 | 0.04 |
| | | | | | | 0.31 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301200001 | MOTONIVELADORA | hm | 1.0000 | 0.0100 | 200.00 | 2.00 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.31 | 0.02 |
| | | | | | | 2.02 |
| Partida | 01.02 | PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE CON MÁQUINA | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 2,000.0000 | EQ. 2,000.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 23.45 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0020 | 13.43 | 0.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 0.0200 | 12.12 | 0.24 |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 0.5000 | 0.0020 | 19.68 | 0.04 |
| | | | | | | 0.31 |
| | Materiales | | | | | |
| 0201030006 | PIEDRA CHANCADA 3/4 " | m3 | | 0.2500 | 80.00 | 20.00 |
| | | | | | | 20.00 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301100006 | RODILLO LISO VIBRATORIO | hm | 1.0000 | 0.0040 | 160.00 | 0.64 |
| 0301200001 | MOTONIVELADORA | hm | 2.5000 | 0.0100 | 200.00 | 2.00 |
| 03012200050005 | CAMION CISTERNA 1500GL.122HP | hm | 1.0000 | 0.0040 | 120.00 | 0.48 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.31 | 0.02 |
| | | | | | | 3.14 |
| Partida | 01.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL + 25% ESPONJAMIENTO C/N MÁQUINA D - PROMEDIO: 2.5 KM | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 435.0000 | EQ. 435.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 6.33 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0552 | 12.12 | 0.67 |
| | | | | | | 0.67 |
| | Equipos | | | | | |
| 03012200040006 | CAMION VOLQUETE 7 M3 | hm | 1.0000 | 0.0184 | 156.48 | 2.88 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.67 | 0.02 |
| 0349040033 | CARGADOR SOBRE LLANTAS 150-180 HP 2.5-2.75 yd | hm | 1.0000 | 0.0184 | 150.00 | 2.76 |
| | | | | | | 5.66 |
| Partida | 02.01 | BASE GRANULAR | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | 35.79 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Subpartidas | | | | | |
| 010701040205 | MATERIAL PARA BASE | m3 | | 1.0000 | 19.94 | 19.94 |
| 010701040207 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR | m3 | | 1.2000 | 13.21 | 15.85 |
| | | | | | | 35.79 |

Análisis de precios unitarios

| | | | | | | | | |
|----------------|--|---|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------|
| Presupuesto | 0103024 | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | | Fecha presupuesto | 18/12/2019 |
| Subpresupuesto | 004 | ULTIMO | | | | | | |
| Partida | 02.02 | SUB BASE GRANULAR | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 0.5000 | EQ. 0.5000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 32.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Subpartidas | | | | | | | |
| 010701040206 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE GRANULAR | m3 | | 1.2000 | 11.07 | 13.28 | | |
| 010701040220 | MATERIAL PARA SUB BASE | m3 | | 1.0000 | 19.52 | 19.52 | | |
| | | | | | | | 32.80 | |
| Partida | 03.01 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA EL PRIMER KILOMETRO | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 404.0000 | EQ. 404.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 8.25 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0099 | 13.43 | 0.13 | | |
| | | | | | | | 0.13 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0198 | 156.48 | 3.10 | | |
| 0301220007 | CARGADOR FRONTAL 220 HP | hm | 1.0000 | 0.0198 | 253.78 | 5.02 | | |
| | | | | | | | 8.12 | |
| Partida | 03.02 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 1,400.0000 | EQ. 1,400.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 0.89 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0057 | 156.48 | 0.89 | | |
| | | | | | | | 0.89 | |
| Partida | 03.03 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA HASTA EL PRIMER KILOMETRO | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 127.0000 | EQ. 127.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 10.71 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0630 | 13.43 | 0.85 | | |
| | | | | | | | 0.85 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0630 | 156.48 | 9.86 | | |
| | | | | | | | 9.86 | |
| Partida | 03.04 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICAS PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 1,186.0000 | EQ. 1,186.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 1.05 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0067 | 156.48 | 1.05 | | |
| | | | | | | | 1.05 | |
| Partida | 04.01 | PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | | 562.66 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Subpartidas | | | | | | | |
| 010701040208 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | m3 | | 1.0000 | 13.40 | 13.40 | | |
| 010701040209 | PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (INC. INSUMOS) | m3 | | 1.3000 | 422.51 | 549.26 | | |
| | | | | | | | 562.66 | |

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0103024 "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"

Subpresupuesto 004 ULTIMO Fecha presupuesto 18/12/2019

| Partida | | 04.02 IMPRIMACIÓN ASFALTICA - INC. INSUMOS | | | | | |
|-------------|--------------------------------|--|----------------|---------------------------------|------------|-------------|--|
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 4,200.0000 | EQ. 4,200.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | 4.97 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.0114 | 12.12 | 0.14 | |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 0.0019 | 19.68 | 0.04 | |
| | | | | | | 0.18 | |
| | Materiales | | | | | | |
| 0201030007 | ARENA ZARANDEADA | m3 | | 0.0400 | 27.54 | 1.10 | |
| 0201030008 | ASFALTO DILUIDO TIPO MC - 30 | L | | 1.1355 | 2.83 | 3.21 | |
| | | | | | | 4.31 | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301100009 | ESCOBA MECANICA | hm | 1.0000 | 0.0019 | 47.40 | 0.09 | |
| 0301100010 | COMPRESORA NEUMATICA PCM 87 HP | hm | 1.0000 | 0.0019 | 70.20 | 0.13 | |
| 0301100011 | CAMION IMPRIMADOR | hm | 1.0000 | 0.0019 | 129.76 | 0.25 | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.18 | 0.01 | |
| | | | | | | 0.48 | |

Fecha : 23/12/2019 09:56:05

Fotografías 84: Costos unitarios

S10

Página : 1

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0103024 | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | Fecha presupuesto | 18/12/2019 | |
|----------------|---|---|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Subpresupuesto | 004 | ULTIMO | | | | |
| Partida | SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL TEJIDO | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 1,000.0000 | EQ. 1,000.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 4.62 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0080 | 15.16 | 0.12 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.0080 | 12.12 | 0.10 |
| | | | | | | 0.22 |
| | Materiales | | | | | |
| 0202010023 | GEOTEXTIL TEJIDO M2 | m2 | | 1.0000 | 4.40 | 4.40 |
| | | | | | | 4.40 |
| Partida | 01.01 | CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 800.0000 | EQ. 800.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 2.33 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.2000 | 0.0020 | 13.43 | 0.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.0000 | 0.0200 | 12.12 | 0.24 |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 0.2000 | 0.0020 | 19.68 | 0.04 |
| | | | | | | 0.31 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301200001 | MOTONIVELADORA | hm | 1.0000 | 0.0100 | 200.00 | 2.00 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.31 | 0.02 |
| | | | | | | 2.02 |
| Partida | 01.02 | PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE CON MÁQUINA | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 2,000.0000 | EQ. 2,000.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 23.45 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0020 | 13.43 | 0.03 |
| 0101010005 | PEON | hh | 5.0000 | 0.0200 | 12.12 | 0.24 |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 0.5000 | 0.0020 | 19.68 | 0.04 |
| | | | | | | 0.31 |
| | Materiales | | | | | |
| 0201030006 | PIEDRA CHANCADA 3/4 " | m3 | | 0.2500 | 80.00 | 20.00 |
| | | | | | | 20.00 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301100006 | RODILLO LISO VIBRATORIO | hm | 1.0000 | 0.0040 | 160.00 | 0.64 |
| 0301200001 | MOTONIVELADORA | hm | 2.5000 | 0.0100 | 200.00 | 2.00 |
| 03012200050005 | CAMION CISTERNA 1500GL_122HP | hm | 1.0000 | 0.0040 | 120.00 | 0.48 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.31 | 0.02 |
| | | | | | | 3.14 |
| Partida | 01.03 | ELIMINACIÓN MATERIAL + 25% ESPONJAMIENTO C/N MÁQUINA D - PROMEDIO: 2.5 KM | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 435.0000 | EQ. 435.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 6.33 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 3.0000 | 0.0552 | 12.12 | 0.67 |
| | | | | | | 0.67 |
| | Equipos | | | | | |
| 03012200040006 | CAMION VOLQUETE 7 M3 | hm | 1.0000 | 0.0184 | 156.48 | 2.88 |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 3.0000 | 0.67 | 0.02 |
| 0349040033 | CARGADOR SOBRE LLANTAS 150-180 HP 2.5-2.75 yd | hm | 1.0000 | 0.0184 | 150.00 | 2.76 |
| | | | | | | 5.66 |

Fecha : 23/12/2019 10:04:22

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0103024 | "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | | | | Fecha presupuesto | 18/12/2019 |
|----------------|---|---|-----------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------|
| Subpresupuesto | 004 | ULTIMO | | | | | | |
| Partida | 02.01 | BASE GRANULAR | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | | 35.79 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Subpartidas | | | | | | | |
| 010701040205 | MATERIAL PARA BASE | m3 | | 1.0000 | 19.94 | 19.94 | | |
| 010701040207 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE BASE GRANULAR | m3 | | 1.2000 | 13.21 | 15.85 | | |
| | | | | | | 35.79 | | |
| Partida | 02.02 | SUB BASE GRANULAR | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. 0.5000 | EQ. 0.5000 | Costo unitario directo por : m3 | | | 32.80 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Subpartidas | | | | | | | |
| 010701040206 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE GRANULAR | m3 | | 1.2000 | 11.07 | 13.28 | | |
| 010701040220 | MATERIAL PARA SUB BASE | m3 | | 1.0000 | 19.52 | 19.52 | | |
| | | | | | | 32.80 | | |
| Partida | 03.01 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA EL PRIMER KILOMETRO | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 404.0000 | EQ. 404.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 8.25 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.5000 | 0.0099 | 13.43 | 0.13 | | |
| | | | | | | 0.13 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0198 | 156.48 | 3.10 | | |
| 0301220007 | CARGADOR FRONTAL 220 HP | hm | 1.0000 | 0.0198 | 253.78 | 5.02 | | |
| | | | | | | 8.12 | | |
| Partida | 03.02 | TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 1,400.0000 | EQ. 1,400.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 0.89 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0057 | 156.48 | 0.89 | | |
| | | | | | | 0.89 | | |
| Partida | 03.03 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA HASTA EL PRIMER KILOMETRO | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 127.0000 | EQ. 127.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 10.71 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0630 | 13.43 | 0.85 | | |
| | | | | | | 0.85 | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0630 | 156.48 | 9.86 | | |
| | | | | | | 9.86 | | |
| Partida | 03.04 | TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICAS PARA DISTANCIAS MAYORES A 1K | | | | | | |
| Rendimiento | m3k/DIA | MO. 1,186.0000 | EQ. 1,186.0000 | Costo unitario directo por : m3k | | | 1.05 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 03012200040005 | CAMION VOLQUETE 15 M3 390 HP. | hm | 1.0000 | 0.0067 | 156.48 | 1.05 | | |
| | | | | | | 1.05 | | |

Fecha : 23/12/2019 10:04:22

Análisis de precios unitarios

| Presupuesto | 0103024 "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CONVENCIONAL EN LAS CALLES LOS CIPRESES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019" | | Fecha presupuesto | 18/12/2019 | | | |
|---------------------|---|----------------|-------------------|---------------------------------|------------|---------------|--------|
| Subpresupuesto | 004 ULTIMO | | | | | | |
| Partida | 04.01 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO | | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | MO. | EQ. | Costo unitario directo por : m3 | | | 562.66 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Subpartidas | | | | | | | |
| 010701040208 | EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE | m3 | | 1.0000 | 13.40 | 13.40 | |
| 010701040209 | PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (INC. INSUMOS) | m3 | | 1.3000 | 422.51 | 549.26 | |
| | | | | | | 562.66 | |
| Partida | 04.02 IMPRIMACIÓN ASFALTICA - INC. INSUMOS | | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | MO. 4,200.0000 | EQ. 4,200.0000 | Costo unitario directo por : m2 | | | 4.97 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 6.0000 | 0.0114 | 12.12 | 0.14 | |
| 0101010007 | CAPATAZ | hh | 1.0000 | 0.0019 | 19.68 | 0.04 | |
| | | | | | | 0.18 | |
| Materiales | | | | | | | |
| 0201030007 | ARENA ZARANDEADA | m3 | | 0.0400 | 27.54 | 1.10 | |
| 0201030008 | ASFALTO DILUIDO TIPO MC - 30 | L | | 1.1355 | 2.83 | 3.21 | |
| | | | | | | 4.31 | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301100009 | ESCOBA MECANICA | hm | 1.0000 | 0.0019 | 47.40 | 0.09 | |
| 0301100010 | COMPRESORA NEUMATICA PCM 87 HP | hm | 1.0000 | 0.0019 | 70.20 | 0.13 | |
| 0301100011 | CAMION IMPRIMADOR | hm | 1.0000 | 0.0019 | 129.76 | 0.25 | |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | | 5.0000 | 0.18 | 0.01 | |
| | | | | | | 0.48 | |

Tabla 25: Factor de corrección de vehículos ligeros

Tabla 26: Factor de corrección de vehículos pesados.

| Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|
| N° | Peaje - Ligero | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | |
| | | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC |
| 1 | AGUAS CALIENTES | 0.9394 | 0.8663 | 1.1161 | 1.0973 | 1.1684 | 1.1945 | 0.9458 | 0.8773 | 0.9386 | 1.0294 | 1.0292 | 0.9845 | 1.0000 |
| 2 | AGUAS CLARAS | 1.0204 | 1.0668 | 1.1013 | 1.0449 | 0.9979 | 0.9863 | 0.8917 | 0.9168 | 1.0069 | 1.0155 | 1.0712 | 0.8127 | 1.0000 |
| 3 | AMBO | 0.7822 | 0.8431 | 0.8697 | 0.7549 | 0.7755 | 0.7823 | 0.7479 | 0.9820 | 1.0329 | 0.9842 | 0.9966 | 0.8835 | 1.0000 |
| 4 | ATICO | 0.8849 | 0.7376 | 1.0576 | 1.0168 | 1.1538 | 1.1764 | 0.9711 | 0.9893 | 1.0821 | 1.0845 | 1.1559 | 0.9021 | 1.0000 |
| 5 | AYAVIRI | 0.9913 | 0.9287 | 1.0870 | 1.0730 | 1.1003 | 1.0878 | 0.9449 | 0.9108 | 0.9242 | 1.0455 | 1.0348 | 0.9733 | 1.0000 |
| 6 | CAMANA | 0.5935 | 0.4934 | 1.0509 | 1.2563 | 1.3886 | 1.3961 | 1.2549 | 1.2278 | 1.3076 | 1.2658 | 1.2303 | 0.8494 | 1.0000 |
| 7 | CANCAS | 0.8722 | 0.8703 | 1.0694 | 1.1121 | 1.1631 | 1.2130 | 0.9722 | 0.9150 | 1.0516 | 1.0161 | 1.0259 | 0.8914 | 1.0000 |
| 8 | CARACOTO | 1.0576 | 0.9886 | 1.0999 | 1.0550 | 1.0578 | 1.0471 | 0.9900 | 0.8677 | 0.9953 | 0.9895 | 1.0077 | 0.7648 | 1.0000 |
| 9 | CASARACRA | 1.1441 | 1.1924 | 1.2529 | 0.9991 | 0.9240 | 1.0245 | 0.8401 | 0.8801 | 1.0508 | 0.9739 | 1.1465 | 0.8656 | 1.0000 |
| 10 | CATAC | 1.0992 | 1.0589 | 1.3534 | 1.0405 | 1.0772 | 1.0762 | 0.8316 | 0.8717 | 0.9632 | 0.9514 | 1.1169 | 0.9747 | 1.0000 |
| 11 | CCASACANCHA | 1.0321 | 1.0692 | 1.1050 | 1.0611 | 1.0719 | 1.0565 | 0.9517 | 0.9133 | 0.8930 | 0.9959 | 0.9734 | 0.7789 | 1.0000 |
| 12 | CHACAPAMPA | 1.0342 | 0.9781 | 0.9986 | 1.0653 | 1.0693 | 1.2488 | 1.0419 | 0.9217 | 0.9818 | 0.9211 | 1.0968 | 0.9676 | 1.0000 |
| 13 | CHALHUAPUQUIO | 1.1804 | 1.2304 | 1.2157 | 1.0487 | 1.0103 | 1.0467 | 0.7867 | 0.8314 | 1.0145 | 0.9547 | 1.0196 | 0.9379 | 1.0000 |
| 14 | CHICAMA | 0.9891 | 0.9536 | 1.0369 | 1.0347 | 1.0520 | 1.0477 | 0.9368 | 0.9915 | 1.0553 | 1.0166 | 1.0421 | 0.7493 | 1.0000 |
| 15 | CHILCA | 0.6041 | 0.5736 | 0.7824 | 1.0624 | 1.5470 | 1.6110 | 1.3032 | 1.4238 | 1.5046 | 1.2451 | 1.1887 | 0.6261 | 1.0000 |
| 16 | CHULLQUI | 1.0428 | 1.0728 | 1.0509 | 1.0163 | 1.0500 | 0.9407 | 0.9832 | 0.9316 | 0.9915 | 0.9207 | 1.2832 | 0.8829 | 1.0000 |
| 17 | CHULUCANAS | 1.0210 | 1.0629 | 1.1565 | 1.1355 | 1.0650 | 1.0374 | 0.9771 | 0.9150 | 0.9843 | 0.9479 | 0.9145 | 0.7502 | 1.0000 |
| 18 | PIURA SULLANA | 1.1032 | 1.0808 | 1.1780 | 1.0977 | 1.0536 | 1.0475 | 0.9646 | 0.9472 | 0.9953 | 0.9479 | 0.9443 | 0.7354 | 1.0000 |
| 19 | CORCONA | 1.1416 | 1.1681 | 1.2623 | 1.0206 | 0.9748 | 1.0336 | 0.7786 | 0.8795 | 1.0065 | 0.9892 | 1.1933 | 0.8888 | 1.0000 |
| 20 | CRUCE BAYOVAR | 0.9033 | 0.8846 | 1.0933 | 1.0974 | 1.1592 | 1.1950 | 0.8640 | 0.9864 | 1.1644 | 0.9986 | 1.0861 | 0.6673 | 1.0000 |
| 21 | CUCULI | 0.9988 | 1.0350 | 1.1242 | 1.1174 | 1.1070 | 0.9545 | 0.9574 | 0.9186 | 0.9449 | 0.9671 | 0.9672 | 1.0218 | 1.0000 |
| 22 | DESVIO OLMOS | 0.9736 | 1.0105 | 1.1312 | 1.1600 | 1.1451 | 1.0896 | 0.9427 | 0.8716 | 0.9919 | 0.9562 | 1.0093 | 0.7176 | 1.0000 |
| 23 | DESVIO TALARA | 0.8889 | 0.8761 | 1.0496 | 1.0840 | 1.1438 | 1.1754 | 0.9465 | 0.9935 | 1.1153 | 1.0280 | 1.0362 | 0.8201 | 1.0000 |
| 24 | EL FISCAL | 0.8940 | 0.8401 | 1.0559 | 1.0613 | 1.0717 | 1.1269 | 1.0109 | 0.9938 | 1.0838 | 1.0772 | 1.0791 | 0.8290 | 1.0000 |
| 25 | EL PARAISO | 0.9205 | 0.9105 | 1.0517 | 0.9857 | 1.1149 | 1.1469 | 0.9012 | 0.9733 | 1.1060 | 1.0310 | 1.0929 | 0.7531 | 1.0000 |

Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)

| Código | Peaje | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
|--------|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|
| | | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC | FC |
| 1 | AGUAS CALIENTES | 1.0234 | 0.9771 | 1.0540 | 1.0631 | 1.0703 | 1.1254 | 0.9831 | 0.9574 | 0.9655 | 0.9434 | 0.9429 | 0.9922 | 1.0000 |
| 2 | AGUAS CLARAS | 1.0497 | 1.0164 | 0.9941 | 1.0038 | 0.9878 | 0.9823 | 0.9940 | 0.9597 | 0.9819 | 1.0086 | 1.0042 | 0.8920 | 1.0000 |
| 3 | AMBO | 0.7967 | 0.7869 | 0.8193 | 0.7762 | 0.7945 | 0.7905 | 0.7890 | 1.0495 | 1.0086 | 0.9572 | 0.9482 | 0.9447 | 1.0000 |
| 4 | ATICO | 1.0402 | 0.9961 | 1.0326 | 1.0478 | 1.0392 | 1.0365 | 1.0288 | 0.9862 | 0.9828 | 0.9573 | 0.9313 | 0.9458 | 1.0000 |
| 5 | AYAVIRI | 1.0377 | 1.0057 | 1.0835 | 1.0533 | 1.0511 | 1.0319 | 0.9884 | 0.9505 | 0.9335 | 0.9456 | 0.9485 | 0.9933 | 1.0000 |
| 6 | CAMANA | 0.9370 | 0.8802 | 1.0410 | 1.0753 | 1.0804 | 1.0953 | 1.0782 | 1.0099 | 1.0099 | 0.9947 | 0.9786 | 0.8325 | 1.0000 |
| 7 | CANCAS | 1.0490 | 0.9888 | 1.0151 | 1.0452 | 1.0584 | 1.0381 | 1.0041 | 0.9824 | 1.0019 | 0.9551 | 0.9433 | 0.9563 | 1.0000 |
| 8 | CARACOTO | 1.0489 | 1.0165 | 1.0879 | 1.0415 | 1.0743 | 1.0541 | 0.9982 | 0.9041 | 0.9575 | 0.9453 | 0.9765 | 0.8133 | 1.0000 |
| 9 | CASARACRA | 1.1123 | 1.0819 | 1.1121 | 0.9769 | 0.9865 | 0.9782 | 0.9872 | 0.9697 | 0.9731 | 0.9521 | 1.0674 | 0.9416 | 1.0000 |
| 10 | CATAC | 1.0538 | 1.0807 | 1.1606 | 1.0756 | 1.0119 | 0.9642 | 0.9591 | 0.9372 | 0.9719 | 0.9644 | 0.9958 | 0.9684 | 1.0000 |
| 11 | CCASACANCHA | 1.0985 | 1.0820 | 1.0974 | 1.0774 | 1.0216 | 0.9848 | 0.9688 | 0.9568 | 0.9552 | 0.9509 | 0.9198 | 0.7875 | 1.0000 |
| 12 | CHACAPAMPA | 1.1253 | 0.9872 | 0.9856 | 1.0061 | 1.0477 | 1.0441 | 1.0496 | 0.9939 | 0.9340 | 0.9269 | 0.9523 | 1.0257 | 1.0000 |
| 13 | CHALHUAPUQUIO | 1.0741 | 1.0868 | 1.0814 | 1.0640 | 1.0533 | 0.9822 | 0.9411 | 0.9321 | 0.9569 | 0.9455 | 0.9498 | 0.9948 | 1.0000 |
| 14 | CHICAMA | 0.9742 | 0.9585 | 1.0327 | 1.0799 | 1.0586 | 1.0428 | 1.0427 | 0.9889 | 0.9895 | 0.9814 | 0.9459 | 0.7964 | 1.0000 |
| 15 | CHILCA | 0.9471 | 0.9731 | 1.0202 | 1.0429 | 1.0652 | 1.0551 | 1.0341 | 0.9979 | 0.9991 | 0.9830 | 0.9674 | 0.8073 | 1.0000 |
| 16 | CHULLQUI | 0.9571 | 0.9658 | 1.0534 | 1.0776 | 1.0809 | 1.0402 | 1.0171 | 0.9865 | 0.9731 | 0.9169 | 1.2400 | 0.9257 | 1.0000 |
| 17 | CHULUCANAS | 1.0042 | 0.9705 | 1.1344 | 1.1580 | 1.0939 | 1.0464 | 1.0225 | 0.9536 | 0.9603 | 0.9195 | 0.8980 | 0.7996 | 1.0000 |
| 18 | CIUDAD DE DIOS | 0.9412 | 0.9568 | 1.1245 | 1.0109 | 0.9763 | 1.0522 | 1.0638 | 1.0509 | 1.0687 | 0.8375 | 0.8101 | 0.6639 | 1.0000 |
| 19 | CORCONA | 1.1221 | 1.0894 | 1.1031 | 0.9536 | 0.9648 | 0.9756 | 0.9759 | 0.9653 | 0.9769 | 0.9739 | 1.0900 | 0.9561 | 1.0000 |
| 20 | CRUCE BAYOVAR | 0.9925 | 0.9617 | 1.0163 | 1.0654 | 1.0473 | 1.0635 | 1.0368 | 0.9979 | 1.0155 | 0.9779 | 0.9314 | 0.7892 | 1.0000 |
| 21 | CUCULI | 0.9544 | 1.0489 | 1.1882 | 1.1610 | 1.0781 | 0.9789 | 0.9835 | 0.9222 | 0.9034 | 0.9413 | 0.9400 | 1.0895 | 1.0000 |
| 22 | DESVIO OLMOS | 1.0670 | 1.0554 | 1.0607 | 1.0567 | 1.0520 | 1.0192 | 0.9857 | 0.9187 | 0.9394 | 0.9597 | 0.9510 | 0.8440 | 1.0000 |
| 23 | DESVIO TALARA | 1.0234 | 0.9763 | 1.0148 | 1.0405 | 1.0343 | 1.0196 | 1.0096 | 0.9862 | 1.0060 | 0.9840 | 0.9643 | 0.9566 | 1.0000 |
| 24 | EL FISCAL | 0.9793 | 0.9154 | 1.0173 | 1.0391 | 1.0246 | 1.1024 | 1.0633 | 1.0320 | 1.0256 | 0.9910 | 0.9728 | 0.8304 | 1.0000 |
| 25 | PIURA SULLANA | 1.0777 | 1.0635 | 1.1221 | 1.0607 | 1.0386 | 1.0120 | 1.0199 | 0.9693 | 0.9893 | 0.9711 | 0.9363 | 0.7840 | 1.0000 |

Tabla 27: Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Transito en el Carril de Diseño

| Número de calzadas | Número de sentidos | Número de carriles por sentido | Factor Direccional (Fd) | Factor Carril (Fc) | Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño |
|---|--------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|--|
| 1 calzada (para IMDa de la calzada) | 1 sentido | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | 1 sentido | 2 | 1.00 | 0.80 | 0.80 |
| | 1 sentido | 3 | 1.00 | 0.80 | 0.80 |
| | 1 sentido | 4 | 1.00 | 0.50 | 0.50 |
| | 2 sentido | 1 | 0.50 | 1.00 | 0.50 |
| | 2 sentido | 2 | 0.50 | 0.80 | 0.40 |
| 2 calzada Separador central (para IMDa total de las dos calzadas) | 2 sentido | 1 | 0.50 | 1.00 | 0.50 |
| | 2 sentido | 2 | 0.50 | 0.80 | 0.40 |
| | 2 sentido | 3 | 0.50 | 0.60 | 0.30 |
| | 2 sentido | 4 | 0.50 | 0.50 | 0.25 |

Fuente: Elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición.

Tabla 28: Factor de Ajuste por Presión de Neumático (Fp) para Ejes Equivalentes EE.

| Espesor de Capa de Rodadura (mm) | Presión de contacto del neumático (PCN) en psi PCN = 0.90 x (Presión de inflado del neumático) (psi) | | | | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| 50 | 1.00 | 1.36 | 1.80 | 2.31 | 2.91 | 3.59 | 4.37 |
| 60 | 1.00 | 1.33 | 1.72 | 2.18 | 2.69 | 3.27 | 3.92 |
| 70 | 1.00 | 1.30 | 1.65 | 2.05 | 2.49 | 2.99 | 3.53 |
| 80 | 1.00 | 1.28 | 1.59 | 1.94 | 2.32 | 2.74 | 3.20 |
| 90 | 1.00 | 1.25 | 1.53 | 1.84 | 2.17 | 2.52 | 2.91 |
| 100 | 1.00 | 1.23 | 1.48 | 1.75 | 2.04 | 2.35 | 2.68 |
| 110 | 1.00 | 1.21 | 1.43 | 1.66 | 1.91 | 2.17 | 2.44 |
| 120 | 1.00 | 1.19 | 1.38 | 1.59 | 1.80 | 2.02 | 2.25 |
| 130 | 1.00 | 1.17 | 1.34 | 1.52 | 1.70 | 1.89 | 2.09 |
| 140 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | 1.46 | 1.62 | 1.78 | 1.94 |
| 150 | 1.00 | 1.13 | 1.26 | 1.39 | 1.52 | 1.66 | 1.79 |
| 160 | 1.00 | 1.12 | 1.24 | 1.36 | 1.47 | 1.59 | 1.71 |
| 170 | 1.00 | 1.11 | 1.21 | 1.31 | 1.41 | 1.51 | 1.61 |
| 180 | 1.00 | 1.09 | 1.18 | 1.27 | 1.36 | 1.45 | 1.53 |
| 190 | 1.00 | 1.08 | 1.16 | 1.24 | 1.31 | 1.39 | 1.46 |
| 200 | 1.00 | 1.08 | 1.15 | 1.22 | 1.28 | 1.35 | 1.41 |

Fuente: Elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición.

Tabla 29: Número de calicata para exploración de suelos

| Tipo de Carretera | Profundidad (m) | Número mínimo de calicata | observación |
|---|--|--|--|
| Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 600 veh/día, de calzada separadas, cada una con dos o más carriles. | 1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto. | - Calzadas 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido. - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicata x km x sentido. - Calzada 4 carriles por sentido. 6 calicata x km x sentido. | Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada |
| Carreteras Duales o Multicarril: Carreteras de IMDA entre 6000 y 401 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles. | 1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto. | - Calzadas 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido. - Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicata x km x sentido. - Calzada 4 carriles por sentido. 6 calicata x km x sentido. | |
| Carreteras de Primera clase: carreteras con un IMDA entre 4000-201 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto. | - 4 calicata x km | |
| Carreteras de segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto. | - 3 calicata x km | Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada |
| Carreteras de tercera clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles. | 1.50 m respecto al nivel de subrasante del proyecto. | - 2 calicatas x km | |
| Carreteras de bajo volumen de tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada | | -1 calicata x km | |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 30: Índice de serviciabilidad Inicial (P_i) según Rango de Tráfico

| Tipo de camino | Tráfico | Ejes equivalentes acumulados | | Índice de serviciabilidad inicial (Pi) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------------|--|
| Caminos de Bajo volumen de transito | T _{p1} | 150,001 | 300,000 | 3.80 |
| | T _{p2} | 300,001 | 500,000 | 3.80 |
| | T _{p3} | 500,001 | 750,000 | 3.80 |
| | T _{p4} | 750,001 | 1,000,000 | 3.80 |
| | T _{p5} | 1,000,001 | 1,500,000 | 4.00 |
| | T _{p6} | 1,500,001 | 3,000,000 | 4.00 |
| | T _{p7} | 3,000,001 | 5,000,000 | 4.00 |
| Resto de Camino | T _{p8} | 5,000,001 | 7,500,000 | 4.00 |
| | T _{p9} | 7,500,001 | 10,000,000 | 4.00 |
| | T _{p10} | 10,000,001 | 12,500,000 | 4.00 |
| | T _{p11} | 12,500,001 | 15,000,000 | 4.00 |
| | T _{p12} | 15,000,001 | 20,000,000 | 4.20 |
| | T _{p13} | 20,000,001 | 25,000,000 | 4.20 |
| | T _{p14} | 25,000,001 | 30,000,000 | 4.20 |
| | T _{p15} | >30,000,000 | | 4.20 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 31: Índice de serviciabilidad final (Pt) según Rango de Trafico

| Tipo de camino | Tráfico | Ejes equivalentes acumulados | | Índice de serviciabilidad inicial (Pt) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------------|--|
| Caminos de Bajo volumen de transito | T _{p1} | 150,001 | 300,000 | 2.00 |
| | T _{p2} | 300,001 | 500,000 | 2.00 |
| | T _{p3} | 500,001 | 750,000 | 2.00 |
| | T _{p4} | 750,001 | 1,000,000 | 2.00 |
| | T _{p5} | 1,000,001 | 1,500,000 | 2.50 |
| | T _{p6} | 1,500,001 | 3,000,000 | 2.50 |
| | T _{p7} | 3,000,001 | 5,000,000 | 2.50 |
| Resto de Camino | T _{p8} | 5,000,001 | 7,500,000 | 2.50 |
| | T _{p9} | 7,500,001 | 10,000,000 | 2.50 |
| | T _{p10} | 10,000,001 | 12,500,000 | 2.50 |
| | T _{p11} | 12,500,001 | 15,000,000 | 2.50 |
| | T _{p12} | 15,000,001 | 20,000,000 | 3.00 |
| | T _{p13} | 20,000,001 | 25,000,000 | 3.00 |
| | T _{p14} | 25,000,001 | 30,000,000 | 3.00 |
| | T _{p15} | >30,000,000 | | 3.00 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 32: Diferencial de serviciabilidad (Δ PSI) según Rango de Trafico

| Tipo de camino | Tráfico | Ejes equivalentes acumulados | | Índice de serviciabilidad inicial (Δ PSI) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------------|---|
| Caminos de Bajo volumen de tránsito | T _{p1} | 150,001 | 300,000 | 1.80 |
| | T _{p2} | 300,001 | 500,000 | 1.80 |
| | T _{p3} | 500,001 | 750,000 | 1.80 |
| | T _{p4} | 750,001 | 1,000,000 | 1.80 |
| | T _{p5} | 1,000,001 | 1,500,000 | 1.50 |
| | T _{p6} | 1,500,001 | 3,000,000 | 1.50 |
| | T _{p7} | 3,000,001 | 5,000,000 | 1.50 |
| Resto de Camino | T _{p8} | 5,000,001 | 7,500,000 | 1.50 |
| | T _{p9} | 7,500,001 | 10,000,000 | 1.50 |
| | T _{p10} | 10,000,001 | 12,500,000 | 1.50 |
| | T _{p11} | 12,500,001 | 15,000,000 | 1.50 |
| | T _{p12} | 15,000,001 | 20,000,000 | 1.20 |
| | T _{p13} | 20,000,001 | 25,000,000 | 1.20 |
| | T _{p14} | 25,000,001 | 30,000,000 | 1.20 |
| | T _{p15} | >30,000,000 | | 1.20 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 33: Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (ZR) Para una sola etapa de Diseño (10 o 20 años).

| Tipo de camino | Tráfico | Ejes equivalentes acumulados | | Nivel de confiabilidad (Pi) | Desviación Estándar Normal (Zr) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Caminos de Bajo volumen de tránsito | T _{p0} | 100,000 | 150,000 | 65 % | -0.385 |
| | T _{p1} | 150,001 | 300,000 | 70 % | -0.524 |
| | T _{p2} | 300,001 | 500,000 | 75 % | -0.674 |
| | T _{p3} | 500,001 | 750,000 | 80 % | -0.842 |
| | T _{p4} | 750,001 | 1,000,000 | 80 % | -0.842 |
| | T _{p5} | 1,000,001 | 1,500,000 | 85 % | -1.036 |
| | T _{p6} | 1,500,001 | 3,000,000 | 85 % | -1.036 |
| Resto de Camino | T _{p7} | 3,000,001 | 5,000,000 | 85 % | -1.036 |
| | T _{p8} | 5,000,001 | 7,500,000 | 90 % | -1.282 |
| | T _{p9} | 7,500,001 | 10,000,000 | 90 % | -1.282 |
| | T _{p10} | 10,000,001 | 12,500,000 | 90 % | -1.282 |
| | T _{p11} | 12,500,001 | 15,000,000 | 90 % | -1.282 |
| | T _{p12} | 15,000,001 | 20,000,000 | 95 % | -1.645 |
| | T _{p13} | 20,000,001 | 25,000,000 | 95 % | -1.645 |
| | T _{p14} | 25,000,001 | 30,000,000 | 95 % | -1.645 |
| | T _{p15} | >30,000,000 | | 95 % | -1.645 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 34: Módulo resiliente obtenido por correlación con CBR

| CBR% subrasante | Módulo Resiliente subrasante (MR) (psi) | Módulo Resiliente subrasante (MR) (MPa) |
|--------------------|---|---|
| 6 | 8,0433.00 | 55.45 |
| 7 | 8,877.00 | 61.20 |
| 8 | 9,669.00 | 66.67 |
| 9 | 10,426.00 | 71.88 |
| 10 | 11,153.00 | 76.90 |
| 11 | 11,854.00 | 81.73 |
| 12 | 12,533.00 | 86.41 |
| 13 | 13,192.00 | 90.96 |
| 14 | 13,833.00 | 95.38 |
| 15 | 14,457.00 | 99.68 |
| 16 | 15,967.00 | 103.88 |
| 17 | 15,663.00 | 107.99 |
| 18 | 16,247.00 | 112.02 |
| 19 | 16,819.00 | 115.96 |
| 20 | 17,380.00 | 119.83 |
| 21 | 17,931.00 | 123.63 |
| 22 | 18,473.00 | 127.37 |
| 23 | 19,006.00 | 131.04 |
| 24 | 19,531.00 | 134.66 |
| 25 | 20,048.00 | 138.23 |
| 26 | 20,558.00 | 141.74 |
| 27 | 21,060.00 | 145.20 |
| 28 | 21,556.00 | 148.62 |
| 29 | 22,046.00 | 152.00 |
| 30 | 22,529.00 | 155.33 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 35: Coeficientes estructurales de las capas del pavimento a/

| COMPONENTE DEL PAVIMENTO | COEFICIENTE | VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL | OBSERVACIÓN |
|--|-------------|-------------------------------|--|
| Capa superficial | | | |
| Carpeta asfáltica en caliente, módulo 2, 965 Mpa (430,000 PSI) a 20 °C (68° F) | a1 | 0.170 / cm | Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico |
| Carpeta asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión | a1 | 0.125/cm | Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1'000,000 EE |
| Micro pavimento 25 mm | a1 | 0.130/cm | Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1'000,000 EE |
| Tratamiento superficial bicapa | a1 | 0.250(*) | Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 500,000 EE No aplica en tramos con pendiente de 8%; y en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen el frenado de vehículos. |
| Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm | a1 | 0.150 (*) | Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 500,000 EE. No aplica en tramos con pendientes mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos. |
| BASE | | | |
| Base granular CBR 80% compactada al 100% de MDS | a2 | 0.052/cm | Capa de base recomendada para tráfico ≤ 10' 000 000 EE |
| Base granular CBR 100% compactada al 100% de la MDS | a2 | 0.054/cm | Capa de base recomendada para tráfico > 10' 000, 000 EE |

| BASE | | | |
|---|-----|------------|--|
| Base granular tratada con asfalto (Estabilidad Marshall) | a2 | 0.115 / cm | Capa de base recomendada para todos los tipos de tráfico. |
| Base granular tratada con cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²) | a2 | 0.070 cm | Capa de base recomendada para todos los tipos de tráfico. |
| Base granular tratada con Cal (resistencia a la compresión) | a2c | 0.080 cm | Capa de base recomendada para todos los tipos de tráfico |
| SUB BASE | | | |
| Sub base granular CBR 40% compactada al 100 % de la MDS | a3 | 0.047/cm | Capa de subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de tráfico. |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 36: Calidad de drenaje

| Calidad de Drenaje | Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada |
|--------------------|---|
| Excelente | Agua eliminada en dos horas |
| Bueno | Agua Eliminada en 1 día |
| Regular | Agua eliminada en 1 semana |
| Pobre | Agua eliminada en 1 mes |
| Malo | El agua no drena |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 37: Valores recomendados del coeficiente de drenaje m_j

| Calidad de Drenaje | P = % del tiempo en el que el pavimento no está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación | | | |
|--------------------|---|--------------------|-------------------|----------------|
| | Menor que 1% | 1% - 5% | 5% - 25% | Mayores de 25% |
| Excelente | 1.40 – 1.35 | 1.35 – 1.30 | 1.30 – 1.20 | 1.20 |
| Bueno | 1.35 – 1.25 | 1.25 – 1.15 | 1.15 -1.00 | 1.00 |
| Regular | 1.25 – 1.15 | 1.15 – 1.05 | 1.00 – 0.80 | 0.80 |
| Pobre | 1.15 – 1.05 | 1.05 -0.80 | 0.80 – 0.60 | 0.60 |
| Malo | 1.05 -0.95 | 0.95 – 0.75 | 0.75 – 0.40 | 0.40 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

Tabla 38: Espesores mínimos

| Tránsito (ESAL) Ejes Equivalente | Carpetas de Concreto Asfálticos | Bases Granulares |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Menos de 50,000 | 1.0 | 4 |
| 50,001 – 150,000 | 2 | 4 |
| 150,001 – 500,000 | 2.5 | 4 |
| 500,001 – 2,000,000 | 3 | 6 |
| 2,000,001-7,000,000 | 3.5 | 6 |
| Mayor a 7,000,000 | 4 | 6 |

Fuente: elaboración propia en base al Manual de Carreteras, Sección: suelos y pavimento, segunda edición

ANEXO 6: UBICACIÓN

GENERALIDADES

Piura está ubicada en la parte central del departamento de Piura con coordenadas $5^{\circ}11'36''S$ $80^{\circ}37'59''O$. Tiene una extensión de 6211.61 Km² y se divide en diez distritos: Castilla, Catacaos, Curamori, El Tallán, La arena, La Unión, Las Lomas, Piura, Tambogrande y Veintiséis de Octubre.

La zona proyectada se encuentra ubicada en el A.H. CONSUELO DE VELASCO, ubicado en el distrito VEINTISEIS DE OCTUBRE, entre la intersección de la A.V Don Bosco y la A.V. Guillermo Gulman.

El proyecto limita por el norte con la Urb. San José, por el sur A.H 31 de Enero y, por el este el A.H. San Pedro y por el oeste con A.H Ignacio Merino.

Fotografía 85: Mapa de la Provincia de Piura



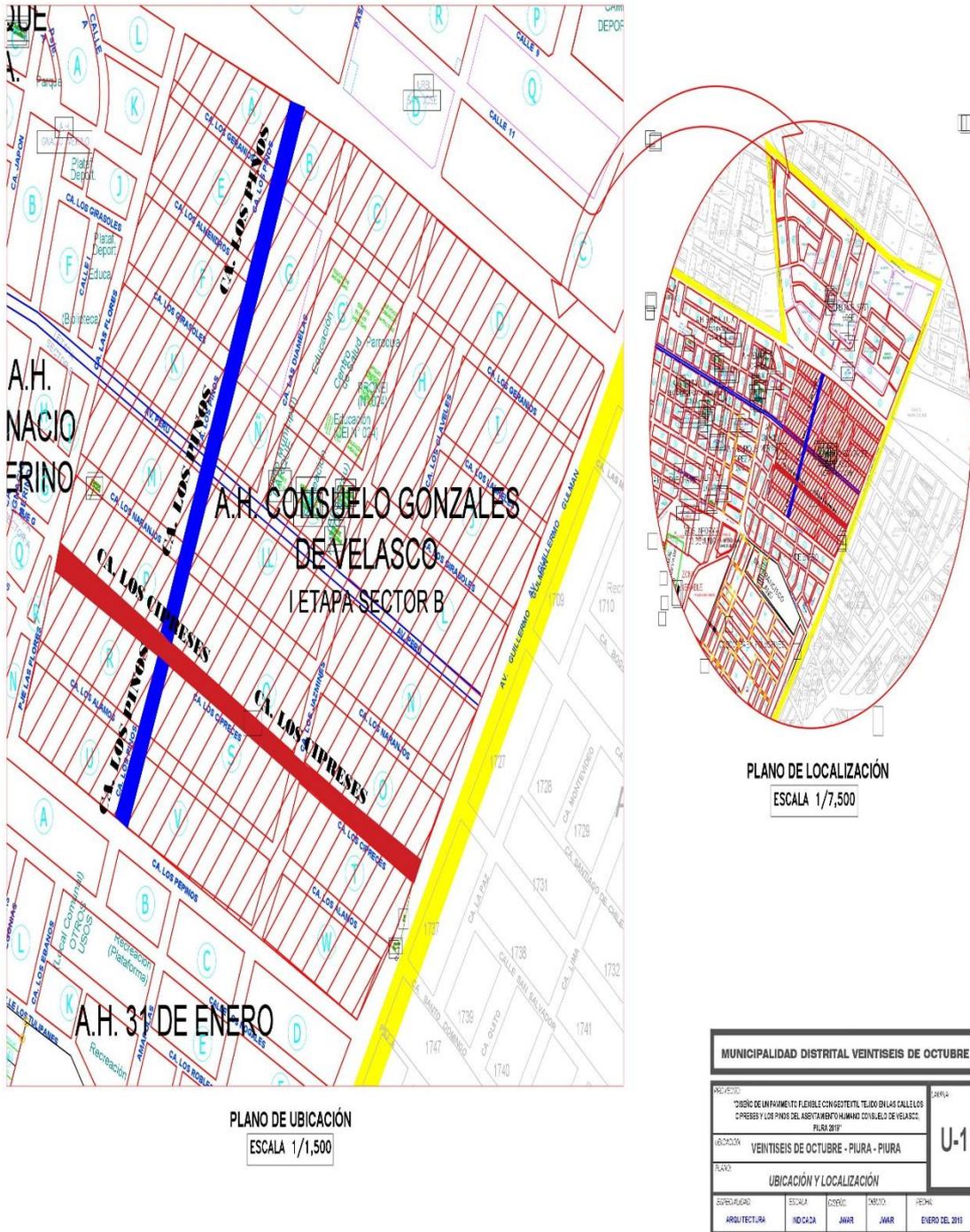
Fuente: Wipimedia

Las principales vías mediante las cuales se puede acceder a la zona son:

Tomando la Avenida Circunvalación de Este a Oeste hasta la A.V Guillermo Gulman, siguiendo la misma recta hasta la C.A Las Flores. Hacia el Sur-Oeste siguiendo la recta de la C.A Las Flores hasta cortar con la C.A Los Pepinos. Siguiendo Oeste a Este hasta interceptar y llegar a la A.V Guillermo Gulman; siendo este polígono nuestra zona de estudio.

La circulación vehicular (Ómnibus) en el A. H. Consuelo de Velasco se realiza a través de la Av. Don Bosco hasta llegar a la C.A Los Jazmines siguiendo de Norte a Sur, hasta llegar a la Av. Perú siguiendo de Este a Oeste como vías de mayor importancia, vehicular y peatonal.

Fotografía 86: Plano de Ubicación



GEOMORFOLOGÍA

El Estudio Geotécnico de la Zona donde se ejecutará el Proyecto en mención la define como suelos heterogéneos, los resultados obtenidos de este estudio y del análisis granulométrico, se reconocen arenas pobremente graduadas del tipo “SP-SM” y “CL – ML” El Estudio determina la presencia de nivel freático a 1.40 m en una de las perforaciones.

GEODINÁMICA EXTERNA

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de meteorización y denudación, inundación de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el fenómeno “El Niño”, así como la deposición de arenas eólicas transportadas de Oeste a Este, con ciertas variaciones en el vector dirección y en algunos sectores colindantes con la zona de estudio y la acción erosiva de las aguas. Los fenómenos indicados obedecen a procesos de geodinámica externa generados por factores tectónicos é hidrológicos.

La zona de estudio se caracteriza por presentar una configuración topográfica, en general, poco accidentada con pequeñas depresiones y prominencias, siendo de relieve moderado a plano, con pendientes suaves.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, filtraciones y el transporte eólico.

Los fenómenos de licuefacción de arenas y de amplificación de ondas sísmicas, se pueden presentar en casi la totalidad de la zona de estudio debido a que el suelo predominante está constituido por arenas limosas (SM) y arenas de grano fino poco compactas y la existencia de innumerables depresiones pequeñas que forma micro cuencas, sobre todo en la parte colindante al A.H. 31 de Enero, donde se acumulan aguas provenientes de las precipitaciones pluviales.

ANEXO 7: MÉTODO DE INGENIERÍA

EJES EQUIVALENTES

Para determinar los ejes equivalentes, como primer paso tuvimos que realizar un conteo por tipo de vehículos, el cual fue ejecutado por 7 días durante las 24 horas, puesto que con esos datos podríamos determinar el IMDA, cabe destacar que nuestro trabajo de investigación se basa en 2 calles las cuales se interceptan entre sí, es por ello que se decidió instalar dos estaciones, es decir cada calle contario con un cálculo por separado, puesto que de esta manera podríamos el mayor eje equivalente obtenido por la sucesión de fórmulas establecidas por el Manual de Carreteras. La calle Los Pinos, obtuvo un ESAL de 3 359 959.611, siendo este el mayor entre ambos.

Fotografía 87: Conteo de vehículos.



Fotografía 88: Conteo de vehículos.



Fotografía 89: Conteo de vehículos.



Fotografía 90: Conteo de vehículos.



PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS

Para analizar e identificar las propiedades físicas y mecánicas del terreno de fundación del lugar en estudio, en primera instancia se llevó a cabo la ejecución de 3 calicatas, cabe destacar que la cantidad de calicatas fue determinada por el IMDA (Ver tabla 20) llevado a cabo en el Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, esto para posteriormente realizar los ensayos correspondientes, los cuales algunos de ellos se llevaron a cabo en el laboratorio de la universidad cesar vallejo. Es importante señalar que en la ejecución de las calicatas se utilizó el equipo correspondiente de seguridad (EPP) evitando así los peligros que se podrían dar en la ejecución de dichas calicatas.

El día 27 de octubre del 2019 se extrajeron muestras de suelo de 3 calicatas, distribuidas entre las calles los cipreses y los pinos del Asentamiento Humano Consuelo de Velasco, cuyas medidas fueron de 1.00 x 1.00 x 1.50 m. utilizando como materiales wincha, palana y una barreta para ser fácil la extracción del suelo.

Fotografía 91: Ejecución de calicatas



La primera calicata ubicada en la progresiva 0 + 100, se realizó promediando las 8:00 am y culminado a las 9:40 am, se solicitó el permiso correspondiente a los pobladores que viven a lo largo de la calle Los Pinos, es importante resaltar que en esta primera calicata se observó dos diferentes tipos de estratos de suelo, es así que realizando un análisis de vista se observó presencia de arcilla ligeramente húmeda, por ende se tomaron ambas muestras, dirigidas al

laboratorio para realizar los ensayos correspondiente de acuerdo a nuestro proyecto de investigación.

Fotografía 92: Ejecución de calicatas - 1



La segunda calicata ubicada en la progresiva 0 + 400 se realizó promediando las 10:00 am y culminado a las 11:30 am, es dable señalar que esta calicata se ejecutó justamente en la intercepción de las calles los Cipreses y los Pinos, una observación in situ fue que se visualizó una sola capa o estrato.

Fotografía 93: Ejecución de calicatas - 2



La tercera calicata se realizó en la progresiva 0 + 200 en la calle los cipreses, promediando las 12:00 pm y culminado a las 1:20 am, en esta calicata se visualizó dos tipos de estratos de suelo, encontrando humedad en el último estrato.

Fotografía 94: Ejecución de calicatas 3



ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

El 29 de octubre del 2019, se inició al desarrollo de los ensayos correspondientes, el primero fue determinar el contenido de humedad de las muestras extraídas de las calicatas que se realizaron en el asentamiento humano consuelo de Velasco. Cuya finalidad fue determinar el peso agua de una masa dada correspondiente a la norma ASTM D-2216 – 98.

Fotografía 95: Muestras a estudiar



Para realizar el ensayo de contenido de humedad, inicialmente se pesaron las taras, seguidamente se prosiguió a extraer las muestras de los sacos que los contenían, es así que se separó 4 kg de cada muestra, las cuales debían de pasar debidamente por el tamiz #4 con la finalidad de realizar el debido cuarteo correspondiente, el cual se basaba en seleccionar 2 interceptadas entre sí, por consiguiente se extrajo 500 g de muestra para ser secado por la cocina industrial, es así que finalmente se pesó en la balanza y de esta manera se obtuvo el porcentaje de humedad de cada muestra, la cual vendría a ser la diferente entre la original y la secada.

Fotografía 96: Pesado de tara



Fotografía 97: Cuarteo de material



Fotografía 98: Pesado de los 500 g extraídos del cuarteo



Fotografía 99: Secado de muestra



GRANULOMETRÍA

Este ensayo se realizó en los días 28, 29 y 30 de octubre del 2019 que tiene como finalidad determinar el porcentaje de las partículas retenida del tamiz #4 hasta la # 200, es importante recalcar que se respeta un orden, y se considera para gravas lo retenido en la #1 hasta #4 y como finos o limos lo retenido desde la misma #4 pero hasta abajo, es decir hasta la # 200, correspondiente a la norma ASTM D 422.

En primer lugar para dicho ensayo se dejó reposar las 5 muestras extraídas, se extrajo 4 kg de cada muestra donde se produjo a mezclar continuamente para el debido cuarteo, luego se extrajo los extremos del cuarteo de la muestra y se pasó por el tamiz #4 para clasificar los agregados finos y los grueso, seguidamente se pesó el agregado grueso y 500 g para el agregado fino , se lavó el agregado fino por el tamiz # 200 y el agregado grueso por el tamiz # 4, después con la ayuda de la cocina industrial se secó la muestra ,seguidamente se dejó enfriar la muestra, donde luego se pasó el agregado fino por los tamices #4 hasta el tamiz # 200 y para los agregados grueso del tamiz #1 hasta el tamiz #4 para determinar así el porcentaje de las partículas retenida por cada tamiz.

Fotografía 100: Reposo de las muestras



Fotografía 101: Cuarteo de una muestra



Fotografía 102: Cuarteo de una muestra



Fotografía 103: Granulometría



Fotografía 104: Muestra tamizada de finos



Fotografía 105: Muestra tamizada de gruesos



LÍMITES DE ATTERBERG

Como es sabido las arenas cuentan con poca o nula aplicación de los límites de Atterberg, esto se dio a notar cuando se empezó con el desarrollo de los ensayos en las muestras que en su mayoría resultaron ser arenas, por consiguiente, se comprobó que no tenían ni límite líquido y mucho menos límite plástico.

Fotografía 106: Muestras saturadas



Fotografía 107: Muestras en casa grande



LIMITE LÍQUIDO

Este ensayo se realizó el 8 de noviembre del 2019, cuyo ensayo tiene como objetivo general determinar el contenido de humedad expresado en porcentaje según NTP 339.129.

Este ensayo solo se le practico a la muestra 2 de la calicata 1, para realizar el ensayo se trituro la muestra utilizando un martillo de goma, puesto que al ser arcilla secó en trozos grandes, es así que se obtuvo una porción de alrededor de 500 gr los cuales para obtiene una porción de la muestra pasado de la malla # 40 donde extrajo 150 g , se humedeció y se dejó saturar por 1 día la muestra, después se utilizó los equipos correspondiente como la Copa de Casagrande, Espátula y Acanalador. En la copa de Casagrande se colocó la muestra, con la ayuda de la espátula y con el acanalador se separó la muestra por la mitad para el respectivo golpeo en distinto tiempo, cuyo objetivo de estos golpes es unir la muestra y considerar el rango en el que cerró para dar por finalizado el ensayo, después se cuartea la muestra en 4 partes, se extrajeron las partes del medio, luego se pesaron las taras vacías para colocar la muestra donde nuevamente se vuelve pesar la tara con la muestra para luego ser llevada al horno por 24 horas para el debido secado.

Fotografía 108: Peso de tara



Fotografía 109: Manipulación de arcilla en casa grande



LÍMITE PLÁSTICO

Este ensayo se desarrolló el día 8 de noviembre del 2019 cuyo objetivo de este ensayo es determinar el índice plástico de la muestra 2 de la calicata 1 según NTP 339.129.

Para este ensayo se extrajo 20 g muestra de los 150 g de que se utilizó para el ensayo de límite líquido. En una superficie lisa se molde en forma de bastones una cierta cantidad de la muestra con un grosor de 30 mm, hasta cierta longitud donde se pudo observar las grietas de la muestra, luego se puso la muestra en una tara, anteriormente pesado, para luego ser secado en el horno por 24 horas.

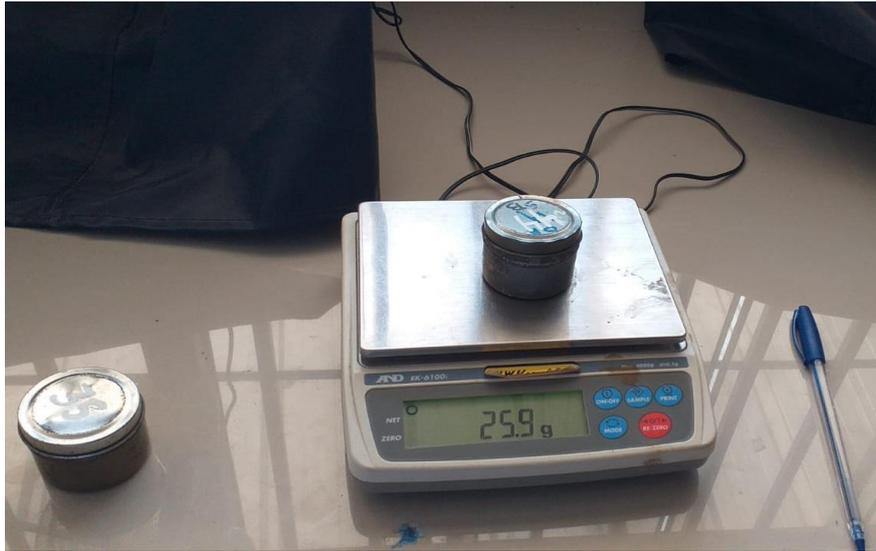
Fotografía 110: Bastones de arcilla



Fotografía 111: Grieta en la muestra



Fotografía 112: Peso de la muestra



ENSAYO DE PROCTOR

El desarrollo de este ensayo se realizó 4 al 9 de noviembre del 2019 con la finalidad de determinar la densidad máxima seca en relación de la humedad optima según NTP 339.142

Para este ensayo se necesitó 12 kg de muestra pasado por el tamiz #4, seguidamente procedemos al pesado de la tara esto para separar los 12 kg en 4 grupos de 3 kg cada uno, esto para agregarle 4 diferentes proporciones de agua (3% , 6%, 9% y 12%), esto se dio para 4 de todas las muestras, las proporciones de agua cambiaron para la arcilla que es la muestra 2 de la calicata 1 (3% , 5%, 7% y 9%), una vez que cada tara con su muestra dentro se le agregue la dosificación que le toca se mezcla todo y se saca 500 gr, esto para ser secado en la cocina industrial con la finalidad de hallar el contenido de humedad de cada muestra , con el resto de la muestra mezclada se divide en 5 porciones para luego ser colocado en el molde correspondiente realizar el proctor standard con 25 golpes cada porción, aplicando energía de caiga libre con la ayuda de un pisón, después se retira la corona del molde para perfilar el material con una regla metálica y finalmente se pesa el molde compactado con el material.

Fotografía 113: Porcentaje de agua



Fotografía 114: Peso de la muestra extraída con contenido de humedad



Fotografía 115: Ejecución del ensayo a base de los 25 golpes de las 5 capas de la muestra.



Fotografía 116: Ejecución del ensayo a base de los 25 golpes de las 5 capas de la muestra.



EQUIVALENTE DE ARENA

El ensayo se realizó en los días 11 y 12 de noviembre cuya finalidad es asigna un valor empírico de la cantidad relativa del material arcilloso en un agregado según NTP 339.146:2000

Para la realización de este ensayo se dejó secar la muestra por 4 días, seguidamente se utilizó una cierta cantidad de muestra pasado por el tamiz #4 para el debido cuarteo, donde se extrajo los extremos de la muestra, para solo escoger 3 porciones de muestra de 110 g , seguidamente se invierte 4 mililitros de agua destilada en las 3 probetas de acrílico transparente graduada donde se introduce las muestras con la ayuda un embudo, después se mueve de manera circular por 30 segundo y se deja reposar por 10 minutos, pasado los 10 minutos se coloca el tapón y se agita 90 veces en forma de ida y vuelta las probetas de acrílico transparente y finalmente se introduce una varilla para revolver la muestra y se deja reposar por 20 minutos.

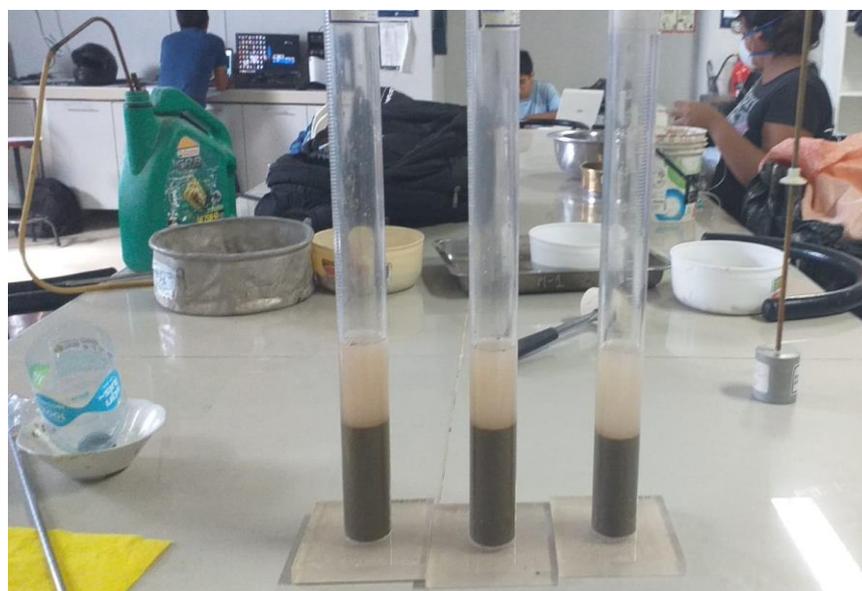
Fotografía 117: Cuarteo de la muestra.



Fotografía 118: Colación del agua destilada a la probeta acrílico transparente



Fotografía 119: Muestra en reposo



ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

El desarrollo de este ensayo se realizó en los días 18, 19, 20,21 y 22 de noviembre del 2019 con la finalidad de evaluar la resistencia de subrasante, subbase y base para el diseño del pavimento flexible según la norma ASTM D 1883.

Para este ensayo se necesita 18 kilogramos por cada muestra pasado por el tamiz #4, repartido en 3 proporciones de 6 kilogramos en diferentes taras, donde se extrae 500 g para definir el contenido de humedad, el resto de material sobrante es llevado para el respectivo compactación en los moldes con la ayuda del pisón de california bearing ratio (CBR) las cuales se dividieron diferente proporciones distinta para el primer molde fueron 56 golpes , para el segundo molde fueron 25 golpes y para el tercero molde fueron 12 golpes, luego se pesaron cada molde compactado y se dejaron en la piscina para su respectiva saturación , durante 3 días se tomaron las lecturas con el instrumento dial anotando la fecha y la hora, para verificar la expansión de las partículas que tiene el suelo y finalmente cada molde de california bearing ratio son llevados a la “Prensa de Carga Mecánica de CBR digital”.

Fotografía 120: Ejecución del ensayo a base de los golpes de la muestra.



Fotografía 121: Muestra en Saturación



Fotografía 122: Prensa de Carga Mecánica de CBR digital.



ANEXO 8: ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Fotografía 123: Acta de Aprobación de originalidad de Tesis

| | | |
|---|--|---|
|  | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1 |
|---|--|---|

Yo,

GUTIÉRREZ ALBÁN LUIS IGNACIO, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Piura, revisor de la tesis titulada

"DISEÑO DE UN PAVIEMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRECES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019", de la alumna KARINA DEL ROSARIO JARAMILLO ALBITES y del alumno BRANDON JOEL OLAYA JUAREZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



PIURA, 14 DE AGOSTO DEL 2020



.....
GUTIÉRREZ ALBÁN LUIS IGNACIO

DNI: 02605846

Feedback Studio - Google Chrome
 ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1088032488&o=1496689042&lang=es&ro=103&a=1

feedback studio "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"

Resumen de coincidencias

27 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

| | | | |
|-----|----|--|------|
| 0% | 1 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 8 % |
| 27% | 2 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 4 % |
| 2% | 3 | tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet | 2 % |
| 1% | 4 | repositorio.binus.ac.id Fuente de Internet | 1 % |
| 1% | 5 | repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 1% | 6 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 1 % |
| 1% | 7 | repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 1% | 8 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 1 % |
| <1% | 9 | www.laccsl.org Fuente de Internet | <1 % |
| <1% | 10 | bihua.uddeg.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| <1% | 11 | biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet | <1 % |

Página: 1 de 57 Número de palabras: 13393 Text-only Report High Resolution Activado ES 08:33 pm 25/03/2023



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 2

Yo, KARINA DEL ROSARIO JARAMILLO ALBITES, identificado con DNI N°48797984, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "DISEÑO DE UN PAVIEMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRECES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



KARINA DEL ROSARIO JARAMILLO ALBITES
DNI: 48797984

FECHA: 14 de agosto del 2020

| | | | |
|--------|--|--------|------------------|
| Revisó | Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC | Aprobó | Rectorado |
|--------|--|--------|------------------|

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán consideradas como COPIA NO CONTROLADA.



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 2 de 2

Yo, BRANDON JOEL OLAYA JUAREZ, identificado con DNI N° 72318818, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS CIPRECES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO, PIURA 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



BRANDON JOEL OLAYA JUAREZ
DNI: 72318818

FECHA: 14 de agosto del 2020

| | | | |
|--------|--|--------|------------------|
| Revisó | Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC | Aprobó | Rectorado |
|--------|--|--------|------------------|

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN / TESIS**

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA:
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS QUE PRESENTA

**KARINA DEL ROSARIO JARAMILLO ALBITES
BRANDON JOEL OLAYA JUAREZ**

INFORME TÍTULADO:

**“DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOTEXTIL TEJIDO EN LAS CALLES LOS
CIPRESSES Y LOS PINOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO CONSUELO DE VELASCO,
PIURA 2019”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 17/08/2020

NOTA O MENCIÓN:

**JARAMILLO ALBITES KARINA DEL ROSARIO 15 (QUINCE)
OLAYA JUAREZ BRANDON JOEL 15 (QUINCE)**



Mg. Ing. Rodolfo Enrique Ramal Montejo
Coordinador Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo - Piura