



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el
diseño de la infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Olivares Espinoza, Yenifer Yazmín (ORCID: 0000-0001-6007-8203)

Tantajulca Urrutia, Segundo Maradé (ORCID: 0000-0001-9712-8569)

ASESOR:

Mg. Benites Chero, Julio César.(ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura Vial

CHICLAYO- PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a todas las personas que brindaron su apoyo, por sus enseñanzas e ideas compartidas. A mi familia, motor y motivo por el que quiero salir adelante y sobre todo a Dios por ser el soporte de mi vida.

Olivares Espinoza Yenifer Yazmín.

Dedico la presente tesis a mis padres que me apoyaron incondicionalmente. A mis hermanos por el apoyo que me brindan día a día durante todo el transcurso de mi carrera universitaria. Ustedes son mi principal motivación.

Tantajulca Urrutia Segundo Maradé.

Agradecimiento:

Agradezco a mis padres por estar conmigo y apoyarme en cada decisión tomada en este tiempo, por confiar en mí siempre. Gracias Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día junto a ellos. Gracias a las personas que han influenciado en este trabajo, por sus valiosos aportes que han sido de vital ayuda para mí. Les agradezco y hago presente mi gran estima hacia ustedes.

Olivares Espinoza Yenifer Yazmín.

Principalmente agradezco a mi familia por el apoyo que me brindan día a día, también a mis formadores, personas de gran sabiduría los cuales se han esforzado por ayudarnos con sus conocimientos.

Tantajulca Urrutia Segundo Maradé.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Justificación del estudio	2
1.4. Hipótesis	3
1.5. Objetivos	3
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Trabajos previos	3
2.2. Teorías relacionadas al tema	7
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
3.5. Métodos de análisis de datos	20
3.6. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS	33
ANEXOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Operacionalización de variables.....	16
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
Tabla 3: Sector Pampa El Toro, Diagnostico de involucrados, según resultados de encuesta, 2019.....	21
Tabla 4: Sector Pampa El Toro, Diagnóstico del servicio, según diagnóstico de situación actual, 2019.....	21
Tabla 5: Sector Pampa El Toro, resultados de estudio de Mecánica de Suelos, por ubicación de calicatas ,2019.	22
Tabla 6: Resumen de parámetros de diseño.....	23
Tabla 7: Matriz de consistencia.	45
Tabla 8: Sector Pampa El Toro, Datos Básicos, según Ubicación del proyecto, 2019.	48
Tabla 9: Sector Pampa El Toro, Población Urbana, según distrito de Tumán, 2017.	48
Tabla 10: Sector Pampa El Toro, número de viviendas, según distrito de Tumán, 2017	48
Tabla 11: Sector Pampa El Toro, número de conexiones domiciliarias, según sectores del distrito de Tumán, 2019.	49
Tabla 12: Sector Pampa El Toro, población del sector, según densidad poblacional, 2019.	49
Tabla 13: Sector Pampa El Toro, resultado de la muestra, por cálculo de poblaciones finitas, 2019.....	49
Tabla 14: Acceso a la zona de proyecto.....	55
Tabla 15: Longitud de vías inmersas en el proyecto.	56
Tabla 16: Anchos promedios de vías inmersas en el proyecto.	57
Tabla 17: Longitud de sardineles de concreto simple.....	57
Tabla 18: Longitud de sardineles sumergidos.	58
Tabla 19: Área de veredas de concreto simple.	59
Tabla 20: Área de rampas de concreto.	60
Tabla 21: Resumen de metrado de señalización	61
Tabla 22: Sector Pampa El Toro, Vía de acceso, según la ubicación de proyecto, 2019.	64
Tabla 23: Tumán, Último año de estudio que aprobó, por distrito, 2017.	67
Tabla 24: Tumán, ocupación de población, por distrito, 2017.	68
Tabla 25: Tumán, población afiliada a EsSalud, por distrito, 2017.....	68
Tabla 26: Tumán, población afiliada a SIS, por distrito, 2017.	69
Tabla 27: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por sexo, 2019.	73
Tabla 28: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por edades, 2019..	74
Tabla 29: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por edades, 2019..	74
Tabla 30: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 01, 2019.	75

Tabla 31: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 02, 2019.	76
Tabla 32: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 03, 2019.	77
Tabla 33: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 04, 2019.	77
Tabla 34: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 05, 2019.	78
Tabla 35: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 06, 2019.	79
Tabla 36: Sector Pampa El Toro, análisis FODA, según resultados obtenidos, 2019.	84
Tabla 37: Sector Pampa El Toro, estudio de tráfico, según conteo vehicular, 2019.	90
Tabla 38: Sector Pampa El Toro, índice medio diario anual, 2019.....	91
Tabla 39: Sector Pampa El Toro, variación porcentual, según volumen vehicular diario, 2019.....	91
Tabla 40: Sector Pampa El Toro, índice medio diario, por semana, 2019.	92
Tabla 41: Sector Pampa El Toro, volumen vehicular, según tipos de vehículos, 2019.	93
Tabla 42: Sector Pampa El Toro, proyección de tránsito vehicular, según periodo de diseño, 2019.....	94
Tabla 43: Sector Pampa El Toro, determinación de ejes equivalentes, por tipo de vehículo, 2019.	95
Tabla 44: Factores de distribución direccional y de carril.	96
Tabla 45: Sector Pampa El Toro, ubicación de estaciones, según levantamiento topográfico, 2019.....	100
Tabla 46: Sector Pampa El Toro, ubicación de puntos de control, según levantamiento topográfico, 2019.	101
Tabla 47: Sector Pampa El Toro, ubicación de trabajo realizado, por calicata, 2019.	106
Tabla 48: Sector Pampa El Toro, ensayos de mecánica de suelos, por método aplicado, 2019.	107
Tabla 49: Sector Pampa El Toro, ensayos de mecánica de suelos, según contenido de humedad, 2019.	108
Tabla 50: Sector Pampa El Toro, resultados de mecánica de suelos, según clasificación de suelos, 2019.....	110
Tabla 51: Sector Pampa El Toro, resultados de mecánica de suelos, según ensayo proctor modificado y capacidad de soporte, 2019.....	112
Tabla 52: Precipitación máxima en 24 horas (mm)	172
Tabla 53: Valores críticos de la prueba Kolmogorov- Smirnov.....	174
Tabla 54: Distribución normal y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov	174
Tabla 55: Distribución Log normal de 2 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov.....	175

Tabla 56: Distribución log normal de 3 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov	176
Tabla 57: Distribución gamma de 2 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov	177
Tabla 58: Distribución log Pearson tipo III y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov.	178
Tabla 59: Distribución Log Gumbel y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov	179
Tabla 60: Distribución Gumbel y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov	180
Tabla 61: Resumen de distribuciones y delta máximo	181
Tabla 62: Precipitación de las distribuciones.....	181
Tabla 63: Distribución de las precipitaciones	181
Tabla 64: Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de tiempo	182
Tabla 65: Coeficiente de duración de lluvias entre 1 y 24 horas	182
Tabla 66: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias	183
Tabla 67: Intensidad de lluvia durante duración de precipitaciones y frecuencia de la misma.	183
Tabla 68: Regresión potencial de precipitación real.....	184
Tabla 69: Tabla de regresión potencial unitaria.....	185
Tabla 70: Intensidades- Tiempo de Duración.....	185
Tabla 71: Tiempo de Concentración	187
Tabla 72: Coeficientes de escorrentía para ser utilizados por el método racional.	191
Tabla 73: Caudales circulantes por vías.....	192
Tabla 74: Ensayo de Relación de soporte, según categoría de sub-rasante.	204
Tabla 75: Sector Pampa El Toro, categoría de sub- rasante, según CBR, 2019.	204
Tabla 76: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad, según rango de tráfico.....	207
Tabla 77: Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar (Zr), según rango de tráfico.....	207
Tabla 78: Índice de Servicialidad Inicial (Pi), según rango de tráfico.	209
Tabla 79: Índice de Servicialidad Final (Pt), según rango de tráfico.....	209
Tabla 80: Datos de entrada para el cálculo de SN de diferentes capas de pavimento.....	213
Tabla 81: Número Estructural de Base, Sub-base y Sub-rasante.	214
Tabla 82: Capacidad de drenaje para evacuar la humedad.	214
Tabla 83: Valores de mi recomendados para los coeficientes de capa de materiales de base y sub-base.....	215
Tabla 84: Espesores de recomendados para concreto asfáltico y base y sub-base granular.	217
Tabla 85: Datos de entrada para cálculo de espesores de capa (di).	218
Tabla 86: Espesores de recomendados para concreto asfáltico y base y sub-base granular.	219

Tabla 87: Sector Pampa El Toro, Clasificación de calles, según tipo de vía, 2019.	222
Tabla 88: Parámetros de diseño relacionados con la clasificación de vías urbanas.	223
Tabla 89: Pendientes máximas según tipo de terreno.	225
Tabla 90: Ancho recomendables para calzadas.	226
Tabla 91: Bombeo de calzada.	227
Tabla 92: Ancho de veredas, estacionamiento y calzadas.	228
Tabla 93: Resumen de parámetros de diseño.	231
Tabla 94: Señales verticales y horizontales aplicadas en el proyecto.	238
Tabla 95: Cuadro de coordenadas UTM de los vértices del terreno- WGS 84.	243
Tabla 96: Actividades realizadas durante la etapa de planificación.	244
Tabla 97: Descripción de las actividades en la etapa de construcción.	246
Tabla 98: Cronograma de las actividades en la etapa de construcción.	247
Tabla 99: Actividades de mantenimiento rutinarias.	249
Tabla 100: Sector Pampa El Toro, Vía de acceso, según la ubicación de proyecto, 2019.	251
Tabla 101: Cantidad de recursos naturales utilizados en el proyecto.	252
Tabla 102: Cantidad de productos químicos utilizados en el proyecto.	252
Tabla 103: Cantidad de insumos químicos utilizados en el proyecto.	252
Tabla 104: Requerimiento de maquinarias y equipos.	257
Tabla 105: Residuos sólidos a generar en las diferentes etapas del proyecto.	258
Tabla 106: Emisión atmosférica que se generara durante el proyecto.	260
Tabla 107: Generación de ruido estimado durante ejecución del proyecto.	261
Tabla 108: Generación de vibración estimada durante ejecución de proyecto.	262
Tabla 109: coordenadas UTM del área de influencia directa	263
Tabla 110: Coordenadas UTM del área de influencia indirecta	265
Tabla 111: Saneamiento básico, según tipo de abastecimiento de agua.	270
Tabla 112: Disponibilidad de alumbrado público.	271
Tabla 113: Saneamiento básico, según servicio higiénico conectado a.	271
Tabla 114: Viviendas particulares, por material predominante en paredes exteriores de la vivienda.	272
Tabla 115: Identificación de componentes ambientales.	282
Tabla 116: Matriz de Causa y Efecto (Cualitativa)	283
Tabla 117: Matriz de causa y efecto.	285
Tabla 118: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Planeación.	297
Tabla 119: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Construcción	298
Tabla 120: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Cierre de la Obra.	301
Tabla 121: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Operación y Mantenimiento	302
Tabla 122: Contenedores propuestos para la Clasificación de los Residuos Sólidos.	308
Tabla 123: Normativa referente a Calidad de aire	310

Tabla 124: Metodología y análisis aplicado a Calidad de aire	310
Tabla 125: Parámetros, ECA y frecuencia para el monitoreo de Calidad de Ruido	311
Tabla 126: Cronograma de ejecución de programas ambientales	319
Tabla 127: Valor referencial del presupuesto para intervención ambiental	321
Tabla 128: Matriz de Leopold	324

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Distribución por sexo.	73
Gráfico 2: Distribución por edades	74
Gráfico 3: Distribución por ocupación.....	75
Gráfico 4: Distribución, según resultados de pregunta N° 01.	76
Gráfico 5: Distribución, según resultados de pregunta N° 02.	76
Gráfico 6: Distribución, según resultados de pregunta N° 03.	77
Gráfico 7: Distribución, según resultados de pregunta N° 04.	78
Gráfico 8: Distribución de resultados, según pregunta N° 05.	78
Gráfico 9: Distribución de resultados, según pregunta N° 06.	79
Gráfico 10: Volumen de vehículos por día.....	89
Gráfico 10: Precipitación máxima en 24 horas.	171
Gráfico 11: Curva IDF de la cuenca.	186

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Estado actual de las vías de Sector Pampa El Toro, Tumán.	55
Figura 2: Identificación de área de influencia.	64
Figura 3: Diagnostico de involucrados en Sector Pampa El Toro.	70
Figura 4: Aplicación de encuesta a los involucrados del Sector Pampa El Toro. .	70
Figura 5: Aplicación de encuesta a los involucrados del Sector Pampa El Toro. .	71
Figura 6: Aplicación de cuestionario en el Sector Pampa El Toro, Tumán.	71
Figura 7: Estado actual de las vías del Sector Pampa El Toro (Calle N° 31).	80
Figura 8: Estado actual en el que se encuentran las vías del Sector Pampa El Toro (Calle N° 16).....	80
Figura 9: Tránsito de vehículo de carga ligera (AC) – Sector Pampa El Toro.	97
Figura 10: Tránsito de vehículo de carga pesada (C2) – Sector Pampa El Toro. .	97
Figura 11: Tránsito de vehículo de carga pesada (C2) – Sector Pampa El Toro. .	97
Figura 12: Ubicación de la estación total para E-01 (Intersección calle N° 31 y 020).	101
Figura 13: Trabajo de campo, levantamiento topográfico entre las calles N° 31 y N° 20.	102
Figura 14: Trabajo de campo, levantamiento topográfico entre las calles N° 18 y N° 31.	102
Figura 15: Culminación de levantamiento topográfico en intersección de calle N° 31 Y 10.....	102
Figura 16: Excavación de calicatas en Sector Pampa El Toro.	104
Figura 17: Ubicación de área de influencia para excavación de calicatas en el sector.....	105
Figura 18: Tipos de intersecciones de 3 ramas.	229
Figura 19: Tipos de intersecciones de 4 ramas.	230
Figura 20: Vista aérea de la zona de proyecto – Pampa El Toro.	242
Figura 21: Vista aérea de influencia directa del proyecto.	264
Figura 22: Vista área de área de influencia indirecta de proyecto.	265

RESUMEN

El presente proyecto de tesis denominado “Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán” se realizó con el fin de mostrar la problemática en la que vive expuesta la población involucrada y plantear soluciones que beneficien a la comunidad.

En este proyecto se evidencian los resultados ordenados de acuerdo al cuadro de Operacionalización de variables, teniendo la siguiente estructura: diagnóstico de situación actual de la zona de proyecto, ingeniería básica, diseño de estructura de pavimento, diseño geométrico de vías, plan de seguridad (señalización), aspectos ambientales (declaración de impacto ambiental) además de costos y presupuestos. Terminando con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Diseño de infraestructura vial urbana, solución, población.

ABSTRACT

This thesis project called "Evaluation of the level of vehicular and pedestrian service for the design of road infrastructure, Sector Pampa El Toro, Tumán" was carried out in order to show the problem in which the population involved lives exposed and propose solutions that benefit the community

This project shows the results ordered according to the variables Operationalization table, having the following structure: diagnosis of the current situation of the project area, basic engineering, pavement structure design, geometric design of roads, safety plan (signage), environmental aspects (environmental impact statement) as well as costs and budgets. Ending with their respective conclusions and recommendations.

Keywords: Urban road infrastructure design, solution, population.

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA:

“La inversión en el sistema vial de un país resulta esencial para su crecimiento social y económico, ya que realza la competitividad de este último al satisfacer las condiciones básicas de una determinada población teniendo como resultado el desenvolvimiento de sus actividades productivas” (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2015). El transporte es un elemento importante para los ingresos monetarios del país, por ello es conveniente una adecuada planificación de proyectos viales los cuales deberán garantizar calidad de vida en la población involucrada.

A pesar del notable crecimiento económico que se viene presenciando en nuestro país en los últimos años, aún no hemos conseguido resolver nuestro déficit en nuestras vías de comunicación, aún más en las zonas rurales donde no se han logrado importantes avances; cabe recalcar que en estas zonas se presenta una incidencia de pobreza y pobreza extrema, además de que su población presenta una serie de enfermedades donde se destaca más las respiratorias y cutáneas.

Para definir el área total pavimentada en la región Lambayeque, la revista Perú Cámara sostiene:

En la región Lambayeque de un total de 663.1 kilómetros de carreteras que conectan los sectores de los diferentes distritos solo el 32.2% se encuentran pavimentados, en tanto en lo que respecta a la Red Vial Vecinal o Rural solo el 1.3% se encuentra pavimentada. (Perú Cámaras, 2017, p.6)

Es primordial recalcar que en diversas regiones del país existen diversos proyectos referentes a infraestructura vial urbana que no son tomados en cuenta por los gobiernos regionales y municipales, estos mismos ayudarían a solucionar la problemática que se viene suscitando por la ausencia de dicha infraestructura.

El distrito de Tumán, uno de los veinte distritos de la provincia de Chiclayo, ubicado a diecinueve kilómetros de la ciudad de la amistad y con una expansión territorial de 11 723,03 ha.

En la actualidad la superficie de estudio abarca un área total aproximada de 150 442.638 m², la cual no cuenta con propuesta de diseño de infraestructura vial urbana por tanto las vías de circulación vehicular y transitabilidad peatonal no se encuentran en las mejores condiciones, ocasionando malestar y enfermedades cardio-respiratorias provocadas por emanación de partículas de polvo suspendidas en el aire.

El sector Pampa el Toro está conformado por una población dedicada al trabajo agrícola y construcción, es por eso que durante los meses de lluvia los moradores se ven más perjudicados al no poder movilizarse a los distintos sectores del distrito por el mal estado del terreno, la aglomeración de aguas pluviales debido a inexistencia de un adecuado drenaje pluvial adecuado, provocando de tal forma que una de su principal actividad económica como es la agricultura se vea afectada por la casi imposible conexión con los demás sectores.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿De qué manera la evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal permitirá diseñar la infraestructura vial en el Sector Pampa El Toro, Tumbán?

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

- **Justificación técnica:** El diseño geométrico de vías y de la estructural de pavimento optimizara las condiciones de la superficie de rodadura en el sector Pampa el Toro del distrito Tumbán.
- **Justificación social:** Mejorar la calidad de vida de los pobladores además de optimizar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal aportando de esta manera en el desarrollo de la misma.
- **Justificación económica:** El diseño de la infraestructura vial urbana en el sector Pampa El Toro traerá consigo el surgimiento de su economía y sectores productivos.
- **Justificación legal:** De acuerdo a la normativa vigente, Ley n°27972 “Ley Orgánica de Municipalidades”, toda municipalidad deberá promover la ejecución de obras de infraestructura urbana o rural, las cuales son indispensables para el desarrollo de un determinado vecindario.

1.4. HIPÓTESIS:

Si la evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal representa una problemática en la población usuaria entonces se diseña la infraestructura vial urbana, Sector Pampa El Toro, Tumán.

1.5. OBJETIVOS:

1.5.1. OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar el nivel de servicio vehicular y peatonal para diseñar de infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diagnosticar la situación actual de la infraestructura vial urbana, Sector Pampa El Toro, Tumán.
- Aplicar los estudios básicos de ingeniería para el diseño de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.
- Plantear la estructura del pavimento de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.
- Diseñar geoméricamente la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.
- Elaborar el plan de seguridad de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.
- Evaluar los aspectos ambientales de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.
- Estimar los Costos y Presupuestos de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1. TRABAJOS PREVIOS:

2.1.1. A nivel Internacional:

- **(Suarez López,2017)** en su tesis denominada “Diseño de la estructura de un pavimento flexible por medio de la implementación del método AASHTO 93, para la ampliación del costado occidental de la autopista norte desde la calle 245 (El Buda) hasta La Caro-Bogotá” expone lo siguiente: En los últimos años, el crecimiento urbano y rural acelerado en la zona norte de Bogotá, ha provocado

diversas patologías en dicha autopista, generando un inadecuado desplazamiento de transportistas hacia su lugar de destino, generando impactos negativos en la movilidad de tráfico incrementando tiempos de desplazamiento, por lo tanto el autor propone el diseño de la estructura de pavimento flexible para la respectiva ampliación de la autopista, aplicando básicamente el método AAHSTO 93 el cual es el más usado en Latinoamérica debido al grado de satisfacción que tiene el diseñador al aplicar dicha metodología a esto sumado las experiencias obtenidas con el paso del tiempo frente a otros métodos.

2.1.2. A Nivel Nacional:

- **(Ccasani y Ferro, 2017)** en la tesis denominada “Evaluación de Pavimentos en la Ciudad de Abancay para proponer una mejor alternativa estructural en el diseño de pavimentos” indica, que es necesario garantizar que las vías tanto urbanas como rurales ofrezcan un nivel de servicio adecuado, es necesario que la estructura presente un óptimo estado además esta deberá ajustarse al tráfico de la zona con un previo estudio, al tipo de terreno y a las necesidades de la población involucrada. El autor tiene como finalidad conseguir que las vías se acomoden a las condiciones a las cuales se encuentran sujetas, es por ello se realizó la evaluación y análisis del pavimento de las avenidas involucradas en el proyecto, para luego proponer un diseño con parámetros que permitan evitar el pronto deterioro y mejorar las condiciones de vida de la población involucrada. Además, se plantea optimizar el sistema de drenaje lo cual viene generando deficiencias en el sistema alcantarillado producto de las constantes precipitaciones, las cuales generan debilitamiento y hundimiento de la estructura pavimentada. Se pudo reflejar una serie de patologías en las principales avenidas de Abancay como es el caso de fisuras longitudinales, fisuras oblicuas, transversales, losas subdivididas, etcétera. En conclusión, a través del estudio de calidad y control de las propiedades de los materiales utilizados en dichas estructuras, se logró obtener a través de

ensayos validos de laboratorio que los agregados usados traídos del Sector Pachacha no cumplen los requisitos del ensayo granulométrico. Es por tal motivo la importancia de cumplir con los ensayos requeridos si queremos obtener como resultado una estructura de pavimentación de calidad.

- **(Benavente y Sandoval, 2015)** en su proyecto de tesis que lleva por título “La Pavimentación de las calles del centro poblado el Trébol, Huaral” señala que el desarrollo de proyectos de infraestructura vial urbana brinda soluciones a la problemática expuesta por una población para desenvolverse en un sector más urbanizado. Así también recalca que dicha zona presenta inadecuadas condiciones de transitabilidad (peatones y transportistas) debido a la carencia de pavimentación en sus vías lo cual tiene como resultado emanación de polvo suspendido contribuyendo a la contaminación atmosférica. Concluyendo que al resolverse la problemática expuesta se obtendrá beneficios económicos y sociales.
- **(Rojas Mendoza, 2017)** en su tesis denominada “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima” , un trabajo orientado a resolver la problemática proveniente de la situación de transitabilidad existentes en las vías en cuestión, lo cual ha originado deficiencias en las condiciones del pavimento producto de las cargas vehiculares resultado del crecimiento del parque automotor y de la poblacional en el Sector de Villa el Salvador, además este crecimiento aceleró el deterioro en las condiciones de servicialidad del pavimento, afectando en su diseño y funciones estructurales.

2.1.3. A Nivel Local:

- **(García Ramírez, 2017)** en su tesis titulada “Diseño de Pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial de la Urbanización progresiva La Tina, del sector salida sur este de Lambayeque dren 2210, distrito de Lambayeque- Provincia Lambayeque- Región Lambayeque”

sustenta que, el adecuado diseño de pavimento en nuestro país es de suma importancia en la integración poblacional, ya que de esta manera se posibilita la integración entre zonas rurales, sectores y barrios; aportando de esta manera a una reducción significativa entre el costo y tiempo en el transporte. Por otra parte, la principal motivación es reducir los porcentajes de contaminación ambiental en dicho sector debido a la gran presencia de polvo suspendido el cual viene generando perjuicios respiratorios y de piel en los involucrados, así mismo en temporadas de precipitaciones se genera la acumulación de agua y lodo. Lo cual no permite el adecuado desarrollo personal y colectivo de la población. Además se define el estudio topográfico el cual concluye la presencia de una topografía plana con pendientes suaves, con un CBR de 6.40 debido a que se diseña un pavimento para bajo volumen de tránsito, además un IMDa de 66 vehículos/día, se hizo uso de la metodología AASHTO 93, por otra parte los datos pluviométricos obtenidos son del registro histórico de 08 años calculando de esta manera el caudal de diseño para dimensionar estructuras de drenaje que permitirán evacuar las aguas pluviales.

- **(Quesquén Morales, 2017):** “Diseño de pistas y veredas del centro poblado Villa el Milagro del Distrito de Ciudad Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque,2017” recalca que el centro poblado carece de pistas y veredas lo cual ha generado que la población no transite con fluidez por dicho sector además verse afectado debido a la aparición de enfermedades respiratorias. Villa del Milagro cuenta con un perímetro de 1 178.49 m e involucra un área de 83 841.39 m² con una población de 818 habitantes. En la presente tesis se tomaron en cuenta 09 calicatas debido a la extensión total del tramo de estudio teniendo un CBR de 9,69%, las características del terreno es arena Limo- arcillosas (SM-SC), el IMDa total es de 61 vehículos/día, como resultado se obtuvo un total de 16 057.01 m² de pavimento flexible, 9 632.12 m² de veredas de concreto simple de una resistencia de 175 km/cm², además se

dimensiono una sub base de 20 cm de material granular, una base de 20 cm de material granular compactado y un espesor de pavimento de carpeta asfáltica de 2”.

- **(García Farías, 2015)** en su tesis denominada “Diseño de pavimentación en la habilitación urbana Las Dunas de Lambayeque” sostiene que el proyecto busca el desarrollo de una estructura de pavimentación flexible, construida a base de afirmado seleccionado con una carpeta asfáltica de 0.05cm, dicha propuesta se dio con el fin de mejorar la transitabilidad de las vías o calles que no se encontraban pavimentadas en su totalidad. En el presente proyecto se evidencia cada paso que se deberá seguir para hacer un diseño con criterio y con sustento.

2.2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA:

2.2.1. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL

2.2.1.1. Situación Actual:

(Gasteiz, 2011, p. 11) señala que el diagnostico tiene como objetivo proporcionar conocimientos de la realidad con el fin de formular mejoras continuas, por ello es importante reunir información de manera sistematizada.

(MEF, 2016, p.18) indica que es de vital importancia conocer la situación actual ya que sobre ella podremos definir el problema real que afecta a una determinada población y de esta manera plantear soluciones adecuadas y de sustento.

- Área de estudio

(Vera, 2012, p.13) es el área de la zona de estudio que nos servirá de referencia para contextualizar el problema para su respectivo análisis.

- Área de influencia

(Vera, 2012, p.13) en esta área el problema afecta directamente a los involucrados y por tal motivo deberá plantearse alternativas que conlleven a la mejora.

- **Diagnóstico de involucrados**

(MEF, 2016, p.24), se considera “involucrados” a aquel grupo de población que guarda relación con un proyecto en cualquiera de las fases de este. De este grupo se analizará sus intereses y expectativas para brindar una adecuada solución al problema

- **Diagnóstico del servicio**

(MEF, 2016, p.25) En el presente caso se enfocará de forma directa en las maneras y condiciones en las que se viene brindando el servicio además de evidenciar las causas que han generado la situación actual y la manera en que esta afecta a la población.

2.2.2. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA:

Para definir nuestra variable independiente “Diseño de infraestructura vial urbana”, Vallverdu Arsenio sostiene al respecto:

“Es el medio a través del cual se le otorga conectividad a una determinada población, constituyendo una pieza indispensable para el desenvolvimiento de la economía y desarrollo productivo”
(Vallverdu Arsenio, 2016)

(Manuel Campana, 2010, p.9), indica que la infraestructura vial es uno de las bases para el crecimiento y desarrollo de un país. Pese a que genera beneficios económicos y sociales, presenta un elevado índice de atrasos. Además, la define como un conjunto de estructuras que al integrarse entre sí, bajo la ejecución de ciertas especificaciones técnicas tanto de diseño como de construcción, ofrecerán condiciones cómodas y seguras para la circulación del usuario.

(Banco Mundial Urbano, 2009, p.95), en su informe denominado “Ciudades en Movimiento”, sustenta que el término infraestructura vial es el grupo de componentes físicos dentro de los cuales destacan: la estructura de pavimento, separador central, obras de arte o drenaje, muros de contención, puentes vehiculares, rampas peatonales, ciclo-rutas, elementos de seguridad vial de apoyo.

2.2.2.1. INGENIERÍA BÁSICA

- Estudio de tráfico:

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, p.94), sustenta que este estudio se determina durante el periodo de diseño de un proyecto, además señala que si el conteo de vehículos determina un ESALs menor a 104 se considera un tráfico ligero, si oscila entre 104 ESALs y 106 ESALs se considera un tráfico medio, y si el número es mayor a 106 ESALs se considera un tráfico alto.

(MACKAY, 2008, p.9) se recalca que para determinar un adecuado estudio de tráfico se le deberá asignar una vida de diseño de pavimento mínima de 25 años para pavimentos urbanos. Este tráfico se calculará en ejes equivalentes (ESALs) teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico actual y previsto, las cargas, el crecimiento de tráfico y la capacidad de las calles.

(Ferroñan y García, 2017, p.51), indica que el flujo de tráfico en el área del proyecto deberá ser estudiado para determinar si será predominante en el cálculo de espesores del pavimento teniendo como base que el diseño de este último (dimensiones) tendrá que satisfacer las necesidades de tráfico durante el periodo de diseño establecido.

- Estudio Topográfico:

(Navarro Sergio, 2009. p.11), indica que el estudio topográfico es un conjunto de procedimientos que servirán para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre según la distancia y elevación.

(Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2018), revela que un levantamiento topográfico es un estudio descriptivo y técnico que se desarrolla sobre un terreno con el uso herramientas adecuadas las cuales permitirán obtener una representación gráfica o plano; donde se pueden evidenciar

dos modalidades: Levantamiento topográfico planímetro, levantamiento topográfico altimétrico.

- **Estudio de Mecánica de Suelos:**

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, p.81), en esta referencia se describen los ensayos de laboratorio que deberán ser aplicados para los estudios de mecánica de suelos con fines de pavimentación, donde destacan: Determinación de contenido de humedad, análisis granulométrico, determinación de los límites de consistencia, relación densidad- humedad por el método de proctor modificado, determinación de valor de soporte CBR. **(Destafney Thomas, 1985, pp.17)** señala que se deberá aplicar una investigación exhaustiva al material de subrasante en donde se apoyará nuestra estructura de pavimento. Teniendo siempre en cuenta que mientras mayor sea la resistencia del suelo menor será el espesor requerido para el pavimento.

(Farroñan Juan, 2017), indica que el suelo es un material de uso constante y el cual debe ser analizado para llevar a cabo la planificación y desarrollo de un proyecto, se debe tener en cuenta que usualmente este no reúne las propiedades requeridas para su uso. Es por ello que se recurre al análisis y ensayos para lograr su estabilidad requerida en un proyecto de cualquier envergadura.

- **Estudio Hidrológico:**

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, p.163), indica que el estudio hidrológico se desarrolla en proyectos de drenaje urbano menor y mayor, donde se tendrá la responsabilidad de constatar y sustentar que los sistemas ya existentes podrán sostener la introducción líquidos de nuevos sistemas.

(Drainage services department, 2018, p. 40), señala que un sistema de drenaje es de vital importancia en zonas urbanas debido al alto índice de precipitaciones y posibles inundaciones; se recalca ciertas consideraciones básicas de diseño como: Variación de lluvia, relación de intensidad-duración y frecuencia, duración de la tormenta, perfil de lluvia de diseño, periodo de retorno.

2.2.2.2. DISEÑO DE PAVIMENTO:

(Morales Pedro, 2009), indica que una estructura de pavimento está determinada por un conjunto de capas de materiales granulares, en donde sus propiedades han sido especificadas y dimensionadas de tal forma que las cargas generadas por los vehículos sean reducidas y transmitidas a la sub-rasante.

En otras palabras, el pavimento forma parte de una obra vial, que hace posible el tránsito de los vehículos que brindara el confort y seguridad previstos por el proyecto.

- Estructura del pavimento:

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, p.87), la estructura de pavimento se establece de acuerdo a la utilización de cualquier metodología de diseño estructural, tales como AASHTO 93 y PCA, comúnmente usadas en nuestro país; esta estructura está compuesta por capas asfálticas o granulares colocadas encima de la sub-rasante.

Pavimento flexible: (Manual para el diseño de carreteras pavimentadas, 2009, p. 120), en este tipo de pavimento la estructura mantiene un contacto directo con las cargas distribuyéndolas hacia la sub rasante, donde la parte más importante es el adecuado entrelazamiento de los agregados.

(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013, p. 149), señala que un pavimento flexible está conformado por bases de material granular (base y sub-base) además de la carpeta de rodadura asfáltica. Este tipo de pavimento distribuirá los esfuerzos aplicados en ella tendiendo a la deformación para luego recuperar su condición una vez que la carga es retirada por lo cual actúa más como un transmisor desde la carpeta de rodadura hasta la sub-rasante.

Pavimento Rígido: (Manual para el diseño de carreteras pavimentadas, 2009, p.134), señala que un pavimento rígido está determinado superficialmente por losas de concreto que vendría ser parte de la carpeta de rodadura, esta estará apoyada sobre una base granular la cual dependerá del soporte del terreno y al volumen de tránsito para de esta manera garantizar su rigidez.

(Morales Pedro, 2009), indica que el pavimento rígido se caracteriza por poseer un alto módulo de elasticidad permitiendo cargas transmitidas se reduzcan y se distribuyan en un área extensa. Suelen existir dos tipos de pavimento rígido: Pavimento rígido simple, Pavimento rígido reforzado.

Pavimento Articulado: (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018, p. 56), indica que la estructura del pavimento articulado es aquel conformado por la base granular, la capa o cama de arena, los adoquines de concreto prefabricado, la arena fina de sello, asentados sobre la sub rasante la cual deberá estar preparada para recibirlo.

2.2.2.3. DISEÑO GEOMÉTRICO:

(Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p. 124), señala que los elementos geométricos de una determinada vía son: planta, perfil y sección transversales los cuales

deberán integrarse entre sí, de tal manera se garantice a circulación constante e ininterrumpido de los vehículos, el presente manual establece los valores mínimos de diseño, donde se deberá usar las mejores condiciones dentro de los límites razonables de economía.

- **Diseño en planta**

(Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p. 125), señala que el diseño geométrico en planta, está constituido por alineamientos rectos, curvaturas de grado variable que permiten una transición suave, además de tratar de conservar la misma velocidad de diseño.

- **Diseño en perfil**

(Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p. 169), indica que el diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical permite la operación continua de los vehículos tratando de conservar la velocidad de diseño, donde el perfil longitudinal depende principalmente de la topografía y además del alineamiento horizontal.

- **Diseño de secciones transversales**

(Manual de carreteras: Diseño Geométrico, 2018, p. 183), señala que el diseño geométrico de la sección transversal varía de acuerdo a los tramos del diseño geométrico en planta, debido a que es el resultado de las estructuras que lo conforman, de las cuales el más importante es el elemento destinado a la superficie de rodadura o calzada, cuya estimación de diseño deben de cumplir los niveles de servicios mínimos.

2.2.2.4. PLAN DE SEGURIDAD VIAL:

(MTC, 2017, p.18), indica que un plan de seguridad vial busca reducir el índice de accidentes viales, a través de la mejora de los componentes de la infraestructura y de esta manera optimizar su nivel operativo (eficiencia, accesible, sostenible).

- **Señalización:**

(MTC, 2016, p.10), indica en el “Manual de dispositivos de Control de tránsito automotor para calles y carreteras” que una adecuada señalización es imprescindible en el diseño de calles o carreteras (señales verticales y horizontales, semáforos o dispositivos de control) los cuales en conjunto brindaran las mejores condiciones de seguridad para los usuarios.

2.2.2.5. ASPECTOS AMBIENTALES:

- **Declaración de Impacto Ambiental:**

(Gutiérrez José, 2009, p.8), sostiene que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es un mecanismo preventivo que determina el nivel de impacto se genera sobre el ambiente, en esta declaración se deberá incluir medidas de mitigación de impactos a niveles tolerables.

2.2.2.6. COSTOS Y PRESUPUESTOS:

(Beltrán Álvaro, 2012, p.4), señala que el presupuesto de una obra, vendría a ser la disposición de la cantidad de dinero necesaria para realizarla. Y la palabra costo es el valor o cantidad dinero de lo que cuesta adquirir un material, para producir un bien o servicio.

- **Metrados**

(Ramos Salazar, 2013, p.57) define al término “metrado” como al grupo sistematizado de datos que son resultado de un previo calculo obtenidos mediante lecturas, donde su finalidad es de calcular la cantidad de obra a realizar mediante determinadas unidades.

- **Análisis de costos unitarios**

(Beltrán Álvaro, 2012, p.4), indica que el costo unitario es un sistema que permite obtener el costo de trabajo a realizar por unidad de medida.

- **Fórmula Polinómica**
(D.S.011-79-VC, p.02), la define como el resumen de la estructura de un presupuesto y está conformada por la sumatoria de monomios.
- **Presupuesto**
(Beltrán Álvaro, 2012, p.4), señala que el presupuesto de obra servirá para conocer la cantidad de dinero necesaria para realiza un proyecto.
- **Cronograma de ejecución**
(OSCE, 2012, p.26) indica que el cronograma de obra se elaborará considerando todas las partidas que son necesarias para la ejecución de un obra determinada, utilizando el programa que el proyectista crea de conveniencia.

III. METODOLOGÍA:

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

3.1.1. Descriptivo:

Según Sabino (1986), la investigación de tipo descriptiva trabaja sobre hechos reales, donde una de su característica predominante es de presentar una interpretación correcta.

3.1.2. No Experimental:

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.151), indica que el diseño no experimental se basa en la visualización de sucesos tal y como se presenta en su entorno natural para luego ser estudiados.

3.1.3. Corte Transversal:

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 194), es de corte transversal debido a que es predominante el análisis del estado de una o diversas variables usadas en una determinada investigación, esto se aplica en un momento específico.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN:

Tabla 1: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.I Evaluar el nivel de servicio vehicular y peatonal.	Nivel de servicio de la infraestructura vial se describe analizando cómo se presenten las condiciones de transitabilidad además de conocer la opinión de los involucrados. (Ministerio de transportes y comunicaciones,2018)	El primer paso para elaborar un proyecto es el diagnostico (paso preciso y vital), todo diagnostico tiene como objetivo constatar la realidad de la población involucrada y de acuerdo a ello plantear formas de mejora que se enfoquen a resolver problemas de una comunidad.	Situación actual	- Área de estudio (m ²)	Razón
				- Área de influencia (m ²)	
				- Diagnóstico de los involucrados (hab.)	
				- Diagnóstico del servicio	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Continuación de tabla 1: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.D Diseño de la infraestructura vial urbana	Es el medio a través del cual se integra a una determinada población, constituyendo una pieza indispensable para el desenvolvimiento de la economía y desarrollo productivo. (Vallverdu Arsenio, 2016)	La infraestructura vial urbana tiene como función conectar las áreas poblacionales cercanas, influyendo de esta manera en el crecimiento económico y desarrollo sostenible de un país. Está compuesta por un conjunto de elementos con una función específica, con el fin de asegurar una transitabilidad segura y confortable.	Ingeniería Básica	- Estudio de tráfico (veh/día, ESALs) - Estudio Topográfico. (m) - Estudio de Mecánica de Suelos (% , kg/cm ³ , m) - Estudio hidrológico. (mm, m ³ /s)	Razón
			Estructura del pavimento	- Diseño de la estructura del pavimento	
			Diseño Geométrico	- Diseño en planta. - Diseño en perfil. - Diseño de secciones transversales.	
			Plan de seguridad Vial	- Señalización	
			Aspectos Ambientales	- Declaración de Impacto Ambiental (+ o -)	
			Costos y Presupuestos	- Metrados (unid, ml, m ² , m ³ , kg, etc.) - Análisis de costos unitarios (S/) - Fórmula Polinómica (%) - Presupuesto (S/) - Cronograma de ejecución. (dc)	

Fuente: Elaborado por los investigadores

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:

3.3.1. Población:

“Una población se define como un conjunto de elementos de los cuales se desea obtener información” (González, 2008, p.11)

“La población es un conjunto finito o infinito de elementos para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación y para comprobar la hipótesis planteada, esta población quedara delimitada por el problema del estudio” (Arias, 2006, p.81)

Por otro lado, “Se entiende por población al conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y momento determinado” (Hernández, 2013, p.2)

De tales definiciones podemos afirmar que una población constituye un objeto de investigación y de la cual se rescata información que será de utilidad para el estudio correspondiente de esta misma y de los posteriores resultados alcanzados.

Por lo tanto de acuerdo a nuestra formulación del problema planteada anteriormente, tendremos una población constituida por:

- 4210 habitantes del Sector Pampa El Toro
- 22 calles, 02 pasajes que forman parte de nuestra área de estudio en el Sector Pampa El Toro.

3.3.2. Muestra:

“Se entiende por muestra a un subconjunto de elementos los cuales forman parte de ese conjunto definido al que llamamos población”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.173)

Se tuvieron en cuenta las siguientes definiciones que serán de importancia para nuestra investigación:

“Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra pudiendo obtener datos de necesidad de toda la población” (Arias, 2006, p.83)

En tanto Rodríguez con base en Castro (2016) indica, “Sí la población es menor a cincuenta (50) elementos la muestra será igual a la población”

De acuerdo a lo antes definido, nuestra muestra de estudio es de:

- 353 habitantes del Sector Pampa El Toro (Ver Pág. 32)
- 22 calles, 02 pasajes que forman parte de nuestra área de estudio en el Sector Pampa El Toro,

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

“Una adecuada recolección de datos para un investigación se dará por medio de la aplicación de técnicas e instrumentos dentro de los cuales destacan: entrevistas, grupos de enfoque, observación, recolección de documentos, etcétera” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.442)

Tabla 2: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

TIPO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Documental	Análisis Documental	Fichas textuales, fichas de resumen, citas bibliográficas; recurriendo como fuentes a libros y documentos que aplicamos para obtener datos de las variables en estudio
Campo	Observación	Guía de Observación Fichas de Campo Cámara
	Encuesta	Cuestionario
	Estudio Topográfico	Estación total GPS Prisma Winchas

	Estudio de Mecánica de Suelos	Tamices Balanza Electrónica Bandejas
Gabinete	Procesamiento de datos	Microsoft Excel 2016 AutoCAD Civil 3D Microsoft Ms Project S10 Costos y Presupuestos Delphin Express

Fuente: Elaborado por los investigadores

3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS:

La metodología de análisis de datos brindados por el estudio topográfico, así como el estudio de mecánica de suelos, se hará mediante el uso de programas computarizados aplicados a la ingeniería en donde se llevara a cabo el procesamiento de los mismos, tales como: MICROSOFT EXCEL 2016, AUTOCAD CIVIL 3D, MICROSOFT MS PROJECT, S10, DELPHIN EXPRESS.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS:

Toda la información es completamente veraz, se respeta la información de otros autores; además cada una de ellas se encuentra debidamente citada según lo estipulado por el Manual de Referencia de estilo ISO 690 y 690-2 asignado por la Universidad César Vallejo además de respetar la Guía de Productos Observables para la adecuada estructura del proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS:

4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL

4.1.1. SITUACIÓN ACTUAL:

4.1.1.1. Diagnóstico de situación actual:

Para la obtención de resultados del presente indicador se aplicó una encuesta de 06 preguntas, a una muestra de 353 habitantes del Sector Pampa El Toro, Tumán, para de esta manera obtener conocimiento real acerca de las expectativas y opiniones con

respecto a la situación actual en la que se encuentra dicho sector.
(Ver pág. 55)

Tabla 3: Sector Pampa El Toro, Diagnostico de involucrados, según resultados de encuesta, 2019.

DIAGNÓSTICO DE INVOLUCRADOS	
Consecuencias que trae consigo el estado actual de las vías del Sector Pampa El Toro en los involucrados.	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro del parque automotor. - Disminución en el valor adquisitivo de sus inmuebles. - Generación de focos infecciosos provenientes de aguas pluviales no evacuadas. - Aumento de enfermedades respiratorias producto del polvo emanado. - Aumento costos de transporte (pérdida de tiempo y dinero). - Inseguridad en el usuario de las vías del sector (peatón y transportista).

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 4: Sector Pampa El Toro, Diagnóstico del servicio, según diagnóstico de situación actual, 2019.

DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO	
Total de vías del sector:	22 calles y 02 pasajes.
Situación de vías:	Todas las vías del sector Pampa El Toro se encuentran en su totalidad en terreno natural (Inexistencia de infraestructura vial urbana).

Fuente: Elaborado por los investigadores

4.2.VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

4.2.1. INGENIERÍA BÁSICA:

4.2.1.1. Estudio de tráfico:

Se realizó el estudio de tráfico durante 07 días de conteo (martes 16 de abril – 22 de abril 2019) obteniendo un flujo vehicular de 392 vehículos. Teniendo como resultado un IMDs de 56 veh/día e IMDa de 59 veh/día; además se obtuvo

una demanda proyectada hasta el 2039 de 116 veh/día. Obteniendo como resultado predominante un ESALs diseño de W18: 918, 117.64EE.

4.2.1.2. Estudio Topográfico:

Según el levantamiento topográfico en la zona del Sector Pampa El Toro en un área estimada de 150 442.638 m², las tomas de lecturas se realizaron en todo el eje de la calle N° 31 y en los lados paralelos (margen izquierdo y derecho), teniendo como resultado una cota mínima de 59.285 msnm y una cota máxima de 61.295 msnm. Dicho levantamiento permitió clasificar la zona como un terreno plano.

4.2.1.3. Estudio de Mecánica de suelos:

Tabla 5: Sector Pampa El Toro, resultados de estudio de Mecánica de Suelos, por ubicación de calicatas ,2019.

CALICATA	DATOS		CLASIFICACIÓN		PROCTOR		CBR	
	M	PROF (m)	SUCS	AASHTO	MDS	OCH	100% MDS	95% MDS
C-01	M-1	0.00-1.50	ML	A-7-6 (12)	1.72	10.60	5.86	5,13
C-02	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (12)	-	-	-	-
C-03	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (8)	-	-	-	-
C-04	M-1	0.00-1.50	CH	A-7-6 (19)	-	-	-	-
C-05	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (9)	-	-	-	-
C-06	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (13)	1.99	11.50	5.76	5,02
C-07	M-1	0.00-1.50	CH	A-7-6 (16)	-	-	-	-
C-08	M-1	0.00-1.50	ML	A-7-6 (14)	1.91	12.15	5.27	4.75
C-09	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (11)	1.90	10.40	5.10	4.60
C-10	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (14)	-	-	-	-
C-11	M-1	0.00-1.50	CH	A-7-6 (18)	1.87	13.40	4,84	4.51
C-12	M-1	0.00-1.50	CL	A-6 (10)	1.92	10.65	6.03	5.26
C-13	M-1	0.00-1.50	CH	A-7-6 (18)	1.91	13.35	5.73	4.93
C-14	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (15)	-	-	-	-
C-15	M-1	0.00-1.50	CL	A-6 (10)	-	-	-	-
C-16	M-1	0.00-1.50	CL	A-7-6 (12)	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por los investigadores

3.1.2.4. Estudio Hidrológico:

Para el presente proyecto se utilizó los registros meteorológicos de la Estación de Reque, obteniendo las cantidades de precipitación (mm) y el tiempo de duración (min.), de los años 1994 – 2019; para un periodo de retorno de 10 años. Obteniendo como resultados:

- Intensidad de lluvia (I): 29.246 mm/h
- Periodo de retorno: 10 años
- Tiempo de Concentración (Tc): 10 min
- Caudales Circulantes (ver tabla 73)

4.2.2. DISEÑO DEL PAVIMENTO:

4.2.2.1. Estructura de pavimento

Para dimensionar la estructura de pavimento se tuvo en cuenta el CBR obtenido en el Estudio de Mecánica de Suelos (4.89%) para un periodo de diseño de 20 años; obteniendo un SN requerido de 3.23, SN de base de 1.88 y SN de sub-base de 2.26. Teniendo como resultado los siguientes espesores de pavimento:

Carpeta Asfáltica: 8.00 cm

Base: 16.00 cm

Sub-base: 26.00 cm

4.2.3. DISEÑO GEOMÉTRICO:

Tabla 6: Resumen de parámetros de diseño.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Calzadas	
Tipo de Superficie	Pavimento Asfáltico
Ancho de superficie	Variable según vías
Velocidad de diseño (km/h)	40 km/h
Pendiente máxima (%)	3.23%
Bombeo (%)	2.00%
Espesor de pavimento	Carpeta Asfáltica : 8cm Base: 16 cm Sub-Base: 26 cm
Veredas	
Ancho (m)	1.20 m – 1.80 m – 2.40 m
Espesor (cm)	0.10
Resistencia de concreto (F'c)	175 kg/cm ²

Sardinel	
Dimensión	0.15x0.30
Resistencia de concreto (F'c)	175 kg/cm ²

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.2.4. PLAN DE SEGURIDAD VIAL:

4.2.4.1. Señalización

Se utilizarán señales horizontales y verticales en las que destacan las señales reguladoras, de prevención y de obligación. Para mayor detalle observar tabla N° 94.

Para el caso de las señales horizontales se utilizarán las marcas planas en el pavimento como es el caso de líneas centrales, líneas de cruce peatonal, flechas rectas y de giro.

4.2.5. ASPECTOS AMBIENTALES:

4.2.5.1. Declaración de Impacto Ambiental

En la declaración de impacto ambiental se encuentra inmerso el “Plan de manejo ambiental”, dentro de este se desarrollará diversos programas de prevención ambiental con el objetivo de disminuir los impactos negativos que generará el proyecto, entre los cuales destacan: Programa de mitigación ambiental, programa de monitoreo ambiental, programa de capacitación y educación ambiental, programa de prevención de pérdidas y respuesta ante emergencias y el programa de cierre de obra. Además de ello se elaboró la matriz de Leopold la cual tiene como finalidad identificar el impacto inicial de un proyecto en un determinado entorno, en donde las columnas son las actividades a realizar en el proyecto y las filas representan los factores ambientales que serán considerados; para tal caso resultó un impacto generado por el proyecto de -105 el cual indica que es un proyecto ambientalmente viable por estar dentro del rango establecido menor de -120.

4.2.6. COSTOS Y PRESUPUESTOS:

4.2.6.1. Metrado

Para mayor detalle observar a partir de la pág. 307.

4.2.6.2. Presupuesto

El presupuesto del proyecto es de S/ 12'850,816.94 (Doce millones ochocientos cincuenta mil ochocientos dieciséis y 94/100 soles).

4.2.6.3. Cronograma de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto será de 180 días.

V. DISCUSIÓN:

Roger Antonio, en su tesis denominada “Estudio definitivo de la pavimentación del sector aviación del distrito de Tután, provincia de Chiclayo, región Lambayeque” el cual tuvo como objetivo principal verificar el estado actual de las vías del sector además de constatar la problemática que vive a diario la población involucrada y de dicha manera brindar soluciones, donde de acuerdo lo mencionado anteriormente planteo el diseño de la pavimentación de dicho sector; para la metodología de diseño del paquete estructural utilizó el método AASHTO 93, en donde uno de los datos más importantes es la determinación del CBR de sub-rasante teniendo como resultados un CBR mínimo de 3.67% y máximo 5.40% categorizándola como una sub-rasante pobre ($3\% \leq \text{CBR} < 6\%$), al obtener dicho resultado planteó estabilización de suelos por material de préstamo para mejorar el suelo de la sub-rasante.

Estoy de acuerdo con la investigación antes mencionada debido a que se basó en lo descrito en el Manual de Geotecnia, Geología y Pavimentos, el cual indica que al tener una sub-rasante pobre ($3\% \leq \text{CBR} < 6\%$) se deberá aplicar la estabilización de suelo en este caso por medio de material de préstamo donde se utilizó la tabla de espesores recomendados para la estabilización en el cual se utiliza el dato tráfico de diseño obteniendo un espesor de reemplazo de 40cm.

Además estoy de acuerdo en los espesores que se emplearon teniendo como dato primordial que no se cuenta con una buena sub-rasante (3.67%) y esto conlleva a obtener una estructura de pavimento más dimensionada en ese caso 20 cm de sub-base, 15 cm de base y 7.5 cm de carpeta de rodadura. Estos datos guardan relación con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde se obtuvo un CBR a nivel de sub-rasante de 4.89% categorizándola también como una sub-rasante pobre lo cual nos llevó a obtener un mejoramiento de suelo de 30.00cm, capa de sub-base de 26 cm, una base de 16 cm y una carpeta de rodadura de 8 cm.

Quesquén Morales, en su tesis denominada “Diseño de pistas y veredas del centro poblado Villa del Milagro del distrito de Ciudad Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017” no indica los procedimientos que deberán tener este tipo de proyectos haciendo la correcta descripción de cada uno de ellos

(topografía, estudio de tráfico, estudio hidrológico diseño de estructura de pavimento, entre otros); sin embargo en el diseño de estudio de tráfico no se cumplió lo indicado en la guía AASHTO 93 para el diseño de pavimentos, el cual señala que después de determinar los ejes de diseño se deberá aplicar los factores de distribución direccional y de carril dependiendo del número de calzada, los sentido y número de carril por sentido de la misma, estos datos deben ser multiplicados por el resultado de ejes equivalentes para que una vez que se vea afectado por dichos factores se obtenga el ESAL de diseño de pavimento final.

Lozano Paredes en su tesis denominada “Diseño óptimo de la estructura del pavimento flexible en la H.U.P. Villa Victoria del distrito de nuevo Chimbote mediante el método del instituto del asfalto y AASHTO” este autor describe todos los ensayos de mecánicas de suelos realizados a las muestras designadas: granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, capacidad de soporte, y el ensayo proctor; en donde se obtuvo un CBR a nivel de sub-rasante de 10.85% categorizándola como una sub- rasante buena, sin embargo se utilizaron espesores demasiados altos para el CBR obtenido, lo cual ocasionaría un incremento de presupuesto innecesario.

Además en todas las tesis mencionadas anteriormente se han realizado todos los estudios que indica la normativa CE-010 de pavimentos urbanos sin embargo no se ha tomado en cuenta lo mencionado en la “Guía para la elaboración de evaluaciones preliminares en los proyectos del sector transportes” del SENACE el cual señala que para proyectos de inversión que correspondan a pavimentación de calles en zonas urbanas deberá desarrollarse la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el cual es de suma importancia actualmente ya que será parte de la determinación de viabilidad del proyecto.

VI. CONCLUSIONES:

1. El diagnóstico de la situación actual reflejo la problemática que presenta la población usuaria de las diferentes vías del Sector Pampa El Toro; la inexistencia de una infraestructura vial no ha permitido que la zona se desenvuelva activamente en sus diversos sectores productivos; por lo cual se plantea el diseño de la infraestructura vial urbana.
2. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su primera dimensión denominada “Ingeniería básica” se tienen las siguientes conclusiones:
 - Del estudio de tráfico se obtuvo una distribución de vehículos de 87.50 % ligeros y 12.50 % pesados, obteniendo un IMDa de 59 veh/día y una demanda proyectada de 116 veh/día para el 2039, resultando un ESALs de diseño de 918, 117. 64 EE.
 - Del estudio topográfico, se obtuvieron 14 estaciones en el eje de la vía colectora N° 31 tomando lecturas tanto del margen izquierdo como derecho, obteniendo como cota mínima 59.285 msnm y como cota máxima 61.295 msnm, clasificando a la zona como un terreno plano.
 - Del estudio de mecánica de suelos, se presentaron muestras de 16 calicatas predominando: limos de baja plasticidad, arcillas de baja plasticidad y alta plasticidad según la clasificación SUCS. Obteniendo una capacidad de soporte de suelo (sub-rasante) de 4.89% que de acuerdo al “Manual de Suelos, Geología y Pavimentos” del MTC, la clasifica como una sub-rasante pobre por lo cual se propone el mejoramiento de esta por medio de la sustitución de suelo.
 - Del estudio hidrológico se obtuvo una precipitación máxima de 4.8744 mm para un periodo de retorno de 10 años en un tiempo de concentración de 10 minutos obteniendo de esta manera los caudales circulantes por las diferentes vías.
3. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su segunda dimensión denominada “Estructura de pavimento” se tiene la siguiente conclusión:

- Se diseñó tomando en cuenta la metodología AASHTO 93, según los datos obtenidos el paquete estructural se distribuirá de la siguiente manera: Mejoramiento de 30 cm, Sub-base de 26 cm, base de 16 cm y la carpeta asfáltica de 8 cm.
4. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su tercera dimensión denominada “Diseño geométrico” se tiene la siguiente conclusión:
 - Contará con una calzada tendrán un ancho variable según el tipo de vías, contara con un bombeo del 2% dirigidos hacia sus márgenes, la totalidad de sus vías trabajaran en ambos sentidos excepto los pasajes; las veredas tendrán un ancho mínimo de 1.20 m con 0.10 m de espesor, 0.10 m de material de base y 0.15 de arenilla. Las veredas serán de concreto simple de una resistencia de 175 kg/cm² y tendrán un bombeo para evacuación de aguas pluviales del 2% dirigidas hacia la calzada; todas las veredas contaran con rampas para discapacitados. Los sardineles tendrán un ancho de 0.15 m y una altura de 0.30 m teniendo una resistencia de concreto de 175 kg/cm².
 5. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su quinta dimensión denominada “Plan de seguridad vial” se tiene la siguiente conclusión:
 - Comprenderá la utilización de señales verticales y horizontales, en la primera tanto reguladora, preventivas y de obligación; en el caso de las horizontales se utilizaran líneas de cruce peatonal, flechas rectas y de giro además de líneas centrales.
 6. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su sexta dimensión denominada “Aspectos Ambientales” se tiene la siguiente conclusión:
 - En la declaración de impacto ambiental se desarrollaran programas de prevención ambiental, como: programa de mitigación ambiental, programa de monitoreo ambiental, programa de capacitación y educación ambiental, programa de prevención de pérdidas y respuesta ante emergencias y el programa de cierre de obra. Además se realizó la matriz de Leopold teniendo como resultado un impacto generado por el proyecto de -105 el

cual indica que es un proyecto ambientalmente viable por estar dentro del rango establecido menor de -120.

7. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su séptima dimensión denominada “Costos y Presupuestos” se tiene la siguiente conclusión:
 - El presupuesto del proyecto es de S/ 12'850,816.94 (Doce millones ochocientos cincuenta mil ochocientos dieciséis y 94/100 soles).
 - El plazo de ejecución del proyecto será de 180 días.

VII. RECOMENDACIONES:

1. De la variable independiente “Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal” con su única dimensión denominada “Diagnóstico de la situación actual” será recomendable:
 - Tener en cuenta el diagnóstico de involucrados y de servicio que se desarrolló previamente para este proyecto, con el fin de determinar las vías y la población que serán objeto de estudio y las cuales estarán inmersas dentro de la ejecución del proyecto de infraestructura vial.
2. De la variable dependiente “Diseño de infraestructura vial” con su primera dimensión denominada “Ingeniería básica” será recomendable:
 - Del estudio de tráfico: Realizar una previa visualización de los tipos vehículos que transiten en la zona de proyecto antes de que se inicie su ejecución y de esta forma verificar si siguen transitando la misma tipología de vehículos. Si fuera el caso de que se hubieran sumado diferentes tipos se deberá re-formular dicho estudio con el fin de saber la variación de los ejes equivalentes de diseño.
 - Del estudio topográfico: Realizar un replanteo inicial antes de la ejecución del proyecto, tomando como referencia los puntos de control establecidos en el levantamiento topográfico, además se deberá tener en cuenta que los instrumentos se encuentren debidamente calibrados a fin de no generar errores en el trazo y replanteo.
 - Del estudio de mecánica de suelos: Realizar el mejoramiento de la sub-rasante debido a que según los resultados de laboratorio esta se encuentra dentro de la denominación de sub-rasante pobre (4.89%) CBR.
 - Del estudio hidrológico: Considerar las pendientes longitudinales y transversales estimadas en el proyecto con el fin de derivar correctamente las aguas pluviales.
3. De la variable “Diseño de infraestructura vial” con su segunda dimensión denominada “Estructura de pavimento” será recomendable:
 - Cumplir con las dimensiones estimadas de acuerdo a los planos de secciones típicas, no deberá disminuir las dimensiones del paquete estructural ya que ocasionaría que la sub-rasante no logre soportar el peso de las cargas aplicadas por los vehículos ocasionando patologías en el

pavimento, además se deberá utilizar los materiales para la conformación de la capa de base y sub base de la cantera Tres Tomas la cual fue objeto de estudio en este proyecto.

4. De la variable “Diseño de infraestructura vial” con su cuarta dimensión denominada “Diseño Geométrico” será recomendable:
 - Cumplir con la característica de diseño geométrico de las diferentes vías, teniendo en cuenta las pendientes longitudinales y transversales de cada una de ellas (perfil longitudinal y transversal).
5. De la variable “Diseño de infraestructura vial” con su quinta dimensión denominada “Seguridad vial” será recomendable:
 - Mantener la señalización vertical y horizontal propuesta en el diseño, con la finalidad de que se mantenga la seguridad al transitar tanto del conductor como del peatón y generar la garantía de un adecuado funcionamiento vial.
6. De la variable “Diseño de infraestructura vial” con su sexta dimensión denominada “Aspectos ambientales” será recomendable:
 - Garantizar el cumplimiento del plan de manejo ambiental y de cada uno de los programas inmersos en él, con el fin de prevenir y/o controlar el impacto ambiental que generara la ejecución del proyecto.
7. De la variable “Diseño de infraestructura vial” con su séptima dimensión denominada “Costos y Presupuestos” será recomendable:
 - Considerar la ejecución de las partidas empleadas en este proyecto en épocas de estiaje, además de ello se deberá distribuir frentes de trabajo que se encuentren debidamente coordinados con el fin de no tener problemas que generen la alteración en el correcto tiempo de ejecución del proyecto (6 meses).

REFERENCIAS:

SUAREZ López, Javier. Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de la implementación del método AASTHO 93, para la ampliación del costado occidental de la autopista norte desde la calle 245(El Buda) hasta La Caro. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, 2017

CCASANI, Mayra y FERRO Yadelis. Evaluación y análisis de pavimentos en la ciudad de Abancay para proponer una mejor alternativa estructural en el diseño de pavimentos”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Tecnológica de los Andes, 2017.

¿Por qué es importante la construcción de un sistema vial? [blog]. México: Torres José Antonio. [Fecha de consulta: 15 de Octubre 2018].

FARROÑAN, Juan y GARCIA, Segundo. Diseño de pavimento rígido, veredas y drenaje pluvial de la urbanización progresiva La Tina, del sector salida sur este de Lambayeque dren 2210, distrito de Lambayeque- Provincia Lambayeque- Región Lambayeque. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. **MORALES, Pedro, CHAVEZ, Oswaldo, LÓPEZ, Luis.** “Efectos de la alta compactación de la capa base en pavimentos flexibles”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Tecnología de la Construcción, 2009.

GARCIA Farías, Javier. Diseño de pavimentación en la habilitación urbana Las Dunas de Lambayeque. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ingeniería, 2015.

GASTEIZ, Victoria. Metodología para la elaboración de diagnóstico. 1º ed. Vasco: Emakunde, 2011.

VERA, Pamela. Metodología para a formulación y evaluación de proyectos. 2012.

MEF. Pautas para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública a nivel perfil.

VALLVERDU, Arsenio. Pavimentos en Infraestructura Vial. Revista EMB Construcción [en línea]. Septiembre 2010. [Fecha de consulta: 10 de Octubre 2018].

BANCO MUNDIAL URBANO. Ciudades en movimiento. [en línea]. [Fecha de consulta: 10 de Octubre 2018].

QUESQUEN Morales, Wilmer. Diseño de pistas y veredas del centro poblado Villa el Milagro del distrito de Ciudad Eten, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017.

GUEVARA Alfaro, Marco. Propuesta de diseño de pavimento flexible del Pasaje I del Centro Urbano informal del Sector San Miguel Distrito de Trujillo, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Privada de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2017. **LÓPEZ Espinoza, Luz.** Diseño de pavimento flexible de las calles del AA. HH Nuevo Induamérica, del distrito de la Esperanza - Trujillo - La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Privada de Trujillo, Facultad de Ingeniería, 2015.

ROJAS Mendoza, Faustino. Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramos cruce con la Av. Separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Federico Villa Real, Facultad de Ingeniería, 2017.

RAMIREZ, Tulio. Como hacer un proyecto de investigación [en línea]. 1.ª ed. Venezuela: Editorial Panapo, 2010 [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018]. ISBN: 980-733903-2

BENAVENTE, Christian y SANDOVAL, Jimy. La pavimentación de las calles del centro poblado El Trébol, Huaral. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad de Ingeniería, 2015.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG- 2018. Perú, 2018.

REPORTE regional norte [en línea]. La Libertad, 2017 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

BELTRAN, Álvaro. Costos y Presupuestos [en línea]. Perú: 2012 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

ARCENEGUI, Gustavo. “Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo” [en línea]. Madrid, 2012. [Fecha de consulta: 17 de Octubre].

Ley Orgánica de Municipalidades Nº 27972. Sistema Peruano de información jurídica, Perú, 27 de Mayo de 2003.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú, 2013.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Perú 2009.

Reglamento Nacional de Edificaciones [en línea]. Lima: 2018 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018]. Disponible en:

DESTAFNEY, Thomas. CBR desing of flexible pavements with case study [en línea]. Estados Unidos: DTIC Publishing, 1985 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018]. **AASHTO. Roadside desing guide** [en línea]. 4. th ed. Estados Unidos: 2011 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018]. ISBN: 978 -1-56051-509-8

AASHTO. A Policy on Geometric Design of Hightways and Streets [en línea]. 6. th ed. Estados Unidos: 2011[fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 5^{ta}. Ed. México: Mc Graw Hill, 2010 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

DURRANS, Rochky. Stormwater conveyance modeling and desing. [en línea]. 5^{ta}. Ed. Waterbury USA, 2009 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018]. ISBN:0-9657580-8-7

CAMPANA, Manuel. Mantenimiento Vial [en línea]. CAF editorial, 2010 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

GUTIERREZ, José. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. [en línea]. 2010 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2009].

NAVARRO, Sergio. Manual de Topografía [en línea].2010 [fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Levantamiento Topográfico. Artículo de Topografía [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de Octubre de 2018].

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación [en línea]. 6. ^a ed. Venezuela: Editorial Episteme, 2012 [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018]. ISBN: 980-07-8529-

RAMIREZ, Tulio. Como hacer un proyecto de investigación [en línea]. 1.ª ed. Venezuela: Editorial Panapo, 2010 [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018]. ISBN: 980-733903-2

GONZALES, Raisyris. Aspectos básicos del estudio de muestra y población para la elaboración de los proyectos de investigación. Tesis (Título de Licenciado en Educación). Cumaná: Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, 2008.

RODRIGUEZ, Aquiles. Elaboración de un proyecto de investigación. Revista digital de investigación [en línea]. Agosto 2016; nº 19. [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018].

MACKAY CITY COUNCIL. Pavement Desing [en línea]. Marzo 2008. [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018].

GOVERMENT OF THE HONG KONG SPECIAL ADMINISTRATIVE REGION-DRAINAGE SERVICES DEPARTMENT. Stormwater Drainage Manual [en línea]. 5.ª ed. 2018 [fecha de consulta: 29 de Octubre de 2018].

ANEXOS

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES

ACTA DE SUSTENTACIÓN

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

REPORTE TURNITIN

Tabla 7: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera la evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal permitirá diseñar la infraestructura vial, sector Pampa	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el nivel de servicio vehicular y peatonal para diseñar la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar la situación actual de la infraestructura vial urbana, Sector Pampa El Toro, Tumán. - Aplicar los estudios básicos de ingeniería para el diseño 	Si la evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal representa una problemática en la población usuaria entonces se	<p>Variable Dependiente: Evaluar el nivel de servicio vehicular y peatonal.</p> <p>Variable Independiente: Diseñar la infraestructura</p>	De acuerdo:	<p>Población:</p> <p>4210 habitantes.</p> <p>32 calles, 06 pasajes y 01 prolongación del Sector Pampa El Toro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Documental - Observación - Encuesta - Estudio Topográfico - Estudio de Mecánica de Suelos - Procesamiento de datos 	Se obtendrá información del estudio topográfico, así como el estudio de mecánica de suelos, para luego ser procesados en gabinete haciendo uso de diferentes
				Al fin que persigue:			

Fuente: Elaborado por los investigadores

<p>el Toro, Tumán?</p>	<p>de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar geométricamente la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán. - Plantear el diseño del pavimento de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán. - Elaborar el plan de seguridad de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán - Evaluar los aspectos ambientales de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán. 	<p>diseña la infraestructura vial urbana, Sector Pampa El Toro, Tumán.</p>	<p>ura vial urbana.</p>	<p>Se utilizará el diseño descriptivo.</p>	<p>Muestra: 353 habitantes del sector pampa el toro. 32 calles, 06 pasajes y 01 prolongación del Sector Pampa El Toro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fichas textuales, fichas de resumen, citas bibliográficas; recurriendo como fuentes a libros y documentos que aplicamos para obtener datos de las variables en estudio. - Guía de Observación, Fichas de Campo, Cámara. - Cuestionario - Estación total, GPS, Prisma, Wincha. - Tamices, Balanza Electrónica, bandejas 	<p>software aplicados a la ingeniería, tales como: MICROSOFT EXCEL 2016, AUTOCAD CIVIL 3D, MICROSOFT MS PROJECT, S10, DELPHIN EXPRESS.</p>
------------------------	---	--	-------------------------	--	--	--	--

	- Estimar los Costos y Presupuestos de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tumán.					- Software: Microsoft Excel, AutoCAD Civil 3D, Ms Project, S10.	
--	---	--	--	--	--	---	--

Fuente: Elaborado por los investigadores

DETERMINACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA

DATOS BÁSICOS:

- UBICACIÓN:

Tabla 8: Sector Pampa El Toro, Datos Básicos, según Ubicación del proyecto, 2019.

Departamento:	Lambayeque
Provincia:	Chiclayo
Distrito:	Tumán
Sector:	Pampa el Toro

Fuente: Elaborado por los investigadores

- CENSOS DE POBLACIÓN A NIVEL DE DISTRITO:

Tabla 9: Sector Pampa El Toro, Población Urbana, según distrito de Tumán, 2017.

Censo (año)	Población (Hab)
2017	25914

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

- POBLACIÓN ACTUAL DE LA LOCALIDAD- AÑO 2017:

Tabla 10: Sector Pampa El Toro, número de viviendas, según distrito de Tumán, 2017

Población	Hab.
N° de viviendas	8563
Población	25914

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

A. CANTIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDA:

C/Hab. Por vivienda = Población Censada / N° de Viviendas

$$\text{hab/viv} = \frac{25914}{8563} = 3.03 \text{ hab/viv}$$

B. CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Sectores que conforman el Sector Pampa El Toro: Sector 03 y Sector 04.

Tabla 11: Sector Pampa El Toro, número de conexiones domiciliarias, según sectores del distrito de Tumán, 2019.

USUARIOS	N° DE CONEXIONES
Sector 1	518
Sector 2	752
Sector 3	867
Sector 4	524
Sector 5	617
Sector 6	731
Sector 7	1161
Sector 8	1037
Sector 9	1062
TOTAL	7269

Fuente: Gerencia de Saneamiento, Municipalidad Distrital de Tumán.

C. POBLACIÓN EXISTENTE EN PAMPA EL TORO

Tabla 12: Sector Pampa El Toro, población del sector, según densidad poblacional, 2019.

Número total de conexiones domiciliarias	1391.00 conexiones
Densidad Poblacional	3.03 hab/viv

Población= Total de conexiones domiciliarias x Densidad Poblacional

Población = 4209.55 hab

- MUESTRA:

Tabla 13: Sector Pampa El Toro, resultado de la muestra, por cálculo de poblaciones finitas, 2019.

Z(K)	1.28	1.65	1.96	2.17	2.24	2.33	2.58
Confianza	80.00%	90.00%	95.00%	97.00%	97.50%	98.00%	99.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Z: Nivel de confianza	1.96
P: Probabilidad de éxito (variable positiva)	0.50
Q: Probabilidad de fracaso (variable negativa)	0.50
E: Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)	5.00 %
N: Población	4210 hab
n: Muestra	353 hab

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESOLUCIÓN DE CARRERA PROFESIONAL N° 197 -2019/UCV-EPIC

Chiclayo, 21 de Octubre de 2019

VISTA

La solicitud presentada el 15 de octubre presentada por los estudiante **OLIVARES ESPINOZA, YENIFER YAZMIN** y **TANTAJULCA URRUTIA, SEGUNDO MARADE** de la Escuela de Ingeniería Civil, sobre cambio de título de Proyecto de Investigación;

Y CONSIDERANDO:

Que el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que, los estudiante **OLIVARES ESPINOZA, YENIFER YAZMIN** y **TANTAJULCA URRUTIA, SEGUNDO MARADE** solicitan el cambio del título del proyecto de investigación, aprobado con Resolución de Dirección Investigación N°0786-2019-UCV-CH de fecha 09 de mayo de 2019 y cuyo título es: "Diseño de infraestructura vial urbana para mejorar nivel de servicio vehicular y peatonal, sector Pampa El Toro, distrito Tumán 2018".

Que, han elaborado, presentado y sustentado su trabajo de investigación ante el Docente Asesor, Mgtr. Julio César Benites Chero y ha obtenido una nota aprobatoria;

Por ello,

La Coordinadora de la Escuela Profesional estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Dejar sin efecto la Resolución de Dirección Investigación N°0786-2019-UCV-CH de fecha 09 de mayo de 2019 en el extremo del nombre del proyecto de investigación del solicitante.

ARTÍCULO 2°: Autorizar el cambio del título del proyecto de investigación a: "Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, sector Pampa El Toro, Tumán"; cuya línea de investigación es: Diseño de infraestructura vial, presentado por los estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil, **OLIVARES ESPINOZA, YENIFER YAZMIN** y **TANTAJULCA URRUTIA, SEGUNDO MARADE**.

ARTÍCULO 3°: Designar como docente asesor al Mgtr. Ing. Julio César Benites Chero del proyecto de investigación mencionado en el Artículo Segundo.

ARTÍCULO 4°: El nombre del Proyecto de Investigación será considerado para la obtención del título profesional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UCV-CHICLAYO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

CC: interesado

PERMISO MUNICIPAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD”

CARTA N°010-MDT-GDUR/MAPR

08 de mayo del 2019

Señor(a):

**VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Presente.

ASUNTO: ACEPTACIÓN PARA DESARROLLO DE TESIS

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre del Alcalde de la Municipalidad de Tuman y desearle éxitos en sus labores educativas y formativas.

Por medio del presente documento me dirijo a usted para informarle que:

Los alumnos de su representada **OLIVARES ESPINOZA YENIFER YAZMÍN**, con DNI N° 75566187, y **TANTAJULCA URRUTIA SEGUNDO MARADÉ**, con DNI N° 72033756, **HAN SIDO ACEPTADOS** para realizar su Tesis: **“Mejoramiento del nivel de servicio vehicular y peatonal mediante el diseño de la infraestructura vial urbana, sector Pampa el Toro, Tuman”** en el Sector Pampa El Toro durante el periodo que sea necesario.

Sin otro particular, me despido de usted agradeciendo su gentil atención a la presente.

Atentamente;



Marco A. Peña Rodríguez
Gerente MARCO A. PEÑA RODRÍGUEZ
GERENTE (e) DE DESARROLLO URBANO Y
RURAL

EXPEDIENTE TÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. GENERALIDADES:

1.1. Antecedentes:

La ejecución del proyecto denominado “Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán” resultara de suma importancia para la población de dicho sector ya que traerá consigo las soluciones a la problemática que viven a diario, originando el crecimiento de la economía y de sus sectores productivos.

1.2. Objetivo:

- Elevar el nivel de calidad de vida de los habitantes de las zonas más deprimidas económicamente, además de mejorar el aspecto estético-urbanístico de estas zonas.
- Disminuir el riesgo de enfermedades inherentes a la concentración de polvo y charcos de agua en épocas de lluvia en los ambientes no pavimentados.
- Facilitar el acceso de los medios de transporte con el fin de promover su integración a los procesos económicos y desarrollo de la zona.
- Generación de empleo.

En base a las condiciones propias de la zona se diseña un pavimento con capacidad estructural suficiente y adecuada para soportar las cargas actuantes y futuras proyectadas

1.3. Ubicación y vías de acceso:

El proyecto se encuentra ubicado en el Sector Pampa El Toro en el distrito de Tumán – Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque.

REGIÓN : Lambayeque
DEPARTAMENTO : Lambayeque
PROVINCIA : Chiclayo
DISTRITO : Tumán

SECTOR : Pampa El Toro

La vía de acceso principal es desde la ciudad Chiclayo por la carretera Chiclayo – Chongoyape hasta el sector Pampa El Toro a una distancia de 17.5 km

Tabla 14: Acceso a la zona de proyecto.

RUTA	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO (Horas)	TIEMPO (min)
Chiclayo - Tután	Carretera Asfaltada	18 km	60 m/s	0.30horas	0:30:00

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.4. Meteorología y climatología:

Tután por su ubicación geográfica, se encuentra en zona costera; por lo tanto tiene un clima cálido húmedo. Las variaciones climatológicas son leves; van desde el calor intenso y sofocante hasta el frío. El mayor grado de calor se marca en los meses de Diciembre a Marzo con precipitaciones pluviales, de menor importancia.

1.5. Descripción actual de las vías:

Las vías del proyecto presentan una superficie de rodadura de suelo natural, su estado es malo, dificultando el libre tránsito por estas arterias, calificando su servicialidad como mala para el usuario. El trazo de la vía a construir presenta una topografía plana y su geometría es recta.



Figura 1: Estado actual de las vías de Sector Pampa El Toro, Tután.

II. DESCRIPCIÓN Y METAS DEL PROYECTO:

El Proyecto considera 5,135.96 ml de pavimento flexible con un ancho variable de 6.00mt, 6.20mt, 6.50mt, 6.70mt, 7.00mt y 14.00mt, la cual representa 43,871.31 m², incluido el pavimento en las bocacalles.

El Pavimento flexible tendrá una inclinación mínima de 2% hacia las partes laterales a fin de permitir el escurrimiento de las aguas superficiales, al igual que las veredas las cuales tendrán un inclinación del 2% dirigida hacia la calzada.

La carpeta asfáltica tendrá un espesor de 8.00 cm, la base tendrá un espesor de 16.00 cm y la sub base granular un espesor de 26.00 cm.

El proyecto contemplara las siguientes metas:

a. Longitud de las vías:

Tabla 15: Longitud de vías inmersas en el proyecto.

Tramo	Longitud (m)
Calle nº 10	281.00
Calle nº 11	284.16
Calle nº 12	304.18
Calle nº 13	306.43
Calle nº 14	290.18
Calle nº 15	291.75
Calle nº 16	303.05
Calle nº 17	317.32
Calle s/n 012	270.39
Calle nº 18	346.06
Calle nº 19	358.86
Calle nº 35	183.80
Calle nº 34	305.43
Calle nº 33	65.24
Calle nº 31	410.13
Calle nº 30	65.76
Calle nº 28	302.22

Calle nº 26	450.00
Total	5,135.96

Fuente: Elaborado por los investigadores.

b. Ancho promedio de vías:

Tabla 16: Anchos promedios de vías inmersas en el proyecto.

Tramo	Ancho(m)
Calle nº 10	6.40
Calle nº 11	6.20
Calle nº 12	7.00
Calle nº 13	14.00
Calle nº 14	7.00
Calle nº 15	7.00
Calle nº 16	7.00
Calle nº 17	7.00
Calle s/n 012	7.00
Calle nº 18	7.00
Calle nº 19	7.00
Calle nº 35	6.70
Calle nº 34	6.20
Calle nº 33	6.00
Calle nº 31	7.00
Calle nº 30	6.00
Calle nº 28	6.50

Fuente: Elaborado por los investigadores.

c. Carpeta asfáltica de e= 8cm:

Total: 43,871.31 m²

d. Sardineles de concreto:

Tabla 17: Longitud de sardineles de concreto simple.

TIPO: T1(0.150/0.25) x 0.60	LONG. (m)
Calle nº 12	452.82

Calle nº 12-sep. Central	467.97
Calle nº 13	482.96
Calle nº 13-sep. Central	504.14
Calle nº 14	499.36
Calle nº 15	518.83
Calle nº 16	523.19
Calle nº 17	485.8
Calle nº 18	531.15
Calle nº 19	564.17
Calle nº 31	540.12
Calle nº 26	657.21
Total	6227.72

Fuente: Elaborado por los investigadores.

e. Sardineles Sumergidos:

Tabla 18: Longitud de sardineles sumergidos.

TIPO: T1(0.15x 0.30)	LONG. (m)
Intersección de calle Nº 26-calle Nº 9	6
Intersección de calle Nº 26-calle Nº 19	6
Calle nº 17- lado izquierdo carretera Chongoyape	12
Calle Nº 17- calle Nº 35	9
Calle Nº 18-lado izquierdo carretera Chongoyape	12
Calle Nº 18- calle Nº 35	9
Calle Nº 19- pasaje Nº 11	6
Calle Nº 19- calle Nº 35	13.6
Calle Nº 19- calle Nº 34	11
Calle Nº 19- calle Nº 31	10
Calle Nº 19- calle Nº 28	10
Calle Nº 19- calle Nº27	6

Total	110.6
--------------	--------------

Fuente: Elaborado por los investigadores.

f. Veredas de concreto:

Tabla 19: Área de veredas de concreto simple.

TIPO	ANCHO	LONGITUD	ÁREA (m ²)
TIPO: T1 - Losa = 0.10 x ancho			
Calle nº 10	1.20	279.57	335
	1.50	113.49	170
Calle nº 11	1.20	110.02	132
	1.50	290.64	436
Calle nº 12	1.50	470.63	706
Calle nº 13	2.00	500.41	1,001
Calle nº 14	1.50	516.76	775
Calle nº 15	1.50	532.99	799
Calle nº 16	1.50	543.78	816
Calle nº 17	1.20	43.91	53
	1.50	487.08	731
Calle s/n 012	1.50	500.90	751
Calle nº 18	1.50	590.80	886
Calle nº 19	1.20	594.15	713
Calle nº 35	1.20	225.73	271
	1.50	57.54	86
Calle nº 34	1.20	19.14	23
	1.50	431.91	648
Calle nº 33	1.20	115.08	138
Calle nº 31	2.00	528.96	1,058
Calle nº 29	1.20	116.12	139
Calle nº 28	1.20	442.57	531
Calle nº 26	1.20	300.50	361
MARTILLOS		2,037.19	1,896
Total		9,849.87	13,455.85

g. Rampas de concreto:

Tabla 20: Área de rampas de concreto.

TIPO a=1 m	AREA (m ²)	Nº de veces
Calle nº 10	5.55	5
	4.44	19
Calle nº 11	5.55	22
	4.44	2
Calle nº 12	1.25	20
Calle nº 13	2.00	20
Calle nº 14	1.75	20
Calle nº 15	1.90	16
Calle nº 16	1.80	16
Calle nº 17	5.55	1
	2.15	17
Calle s/n 012	5.55	16
Calle nº 18	1.85	9
	1.25	8
Calle nº 19	1.25	24
	1.16	12
Calle nº 35	4.44	20
	5.55	2
Calle nº 34	4.44	1
	5.55	41
Calle nº 33	4.44	4
Calle nº 31	1.65	2
	1.35	40
Calle nº 29	4.44	4
Calle nº 28	4.44	42
TOTAL	1,214.95	

Fuente: Elaborado por los investigadores

h. Obras complementarias:

- Áreas Verdes : 4,063.93 m²
- Nivelación de buzones : 65 unidades.
- Nivelación de cajas de agua potable : 500 unidades.
- Nivelación de cajas de alcantarillado : 500 unidades.

i. Señalización:

Tabla 21: Resumen de metrado de señalización

Pintura eje de pavimento (Pintura amarilla): a= 0.10 m.	2,527 m
Pintura en línea de estacionamiento (Pintura blanca): a= 0.10m.	2,527 m
Pintura en pasos peatonales: Ancho a = 0.50 m, L= 3.00 m.	1,009 m ²
Pintura en línea de parada: a = 0.50 m., L= variable	166.70 m ²
Pintura en flechas direccionales: Área= 0,53-0,77m ²	72.76 m ²
Pintura en veredas	4,924.94 m
Pintura en sardineles	3,113.86 m
Señalización vertical	12 und

Fuente: Elaborado por los investigadores

III. RESUMEN DE PRESUPUESTO

COSTO DIRECTO	:	8' 958,541.65
GASTOS GENERALES (9.14%)	:	818,810.71
G.G SUPERVISIÓN (2.4258%)	:	217,316.30
UTILIDAD (10%)	:	<u>895,854.17</u>
SUB TOTAL	:	10' 890,522.83
IMPUESTO (IGV)	:	<u>1'960,294.11</u>
TOTAL DE PRESUPUESTO	:	S/ 12'850,816.94

IV. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE PROYECTO

De conformidad con la calendarización de la obra, se ha establecido un plazo de ejecución de 180 días calendario.

**DIAGNÓSTICO DE
SITUACIÓN
ACTUAL**

7.1.1. SITUACIÓN ACTUAL

7.1.1.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL

A) INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la situación actual en donde se ubicará nuestro proyecto es de suma importancia ya que sobre este se podrá definir la problemática que afecta a una determina población con un sustento adecuado y posteriormente plantear las alternativas más adecuadas en búsqueda de su solución.

Tenemos que tener presente que un diagnostico no es una fotografía de la situación existente, se deberá analizar los procesos que han generado dicha situación además de saber las tendencias a futuro. El término diagnostico abarca a los grupos de involucrados en el proyecto en este caso la población del Sector Pampa El Toro, el área donde se desarrollará el proyecto y las condiciones en las que se viene proveyendo este servicio.

B) OBJETIVOS

- Evaluar el nivel de satisfacción de los involucrados con respecto a la situación actual en la que se encuentran las vías del sector Pampa El Toro, Tumán.
- Diagnosticar la calidad del servicio que viene ofreciendo las vías del sector Pampa El Toro, Tumán.
- Brindar soluciones que mitiguen la problemática actual del Sector Pampa El Toro, Tumán.

C) DIAGNÓSTICO

C.1) DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO E INFLUENCIA

C.1.1) ÁREA DE ESTUDIO E INFLUENCIA

El distrito de Tumán se encuentra ubicado entre las coordenadas 6°44" 47" de latitud sur y 79° 42" 16" de longitud Oeste, localizándose a 19.5 Km de la provincia de Chiclayo, hemisferio sur zona 17M, a una altura aproximada de 56 m.s.n.m. Cuenta con una expansión territorial de 11 723 03 ha. Limitando por el norte con el distrito de Mesones Muro

(Ferreñafe), por el sur con Zaña, por el Este con Patapo y Pucala y por oeste con Reque, Pomalca y Pitipo.

Para llegar a la zona del proyecto se tiene que hacer el siguiente recorrido como se muestra en la tabla N° 14.

Tabla 22: Sector Pampa El Toro, Vía de acceso, según la ubicación de proyecto, 2019.

TRAMO	TIPO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA	TIEMPO DE VIAJE
Chiclayo-Túman	Asfaltada	Vehículo motorizado	19.5 km	39 min

Fuente: Elaborado por los investigadores

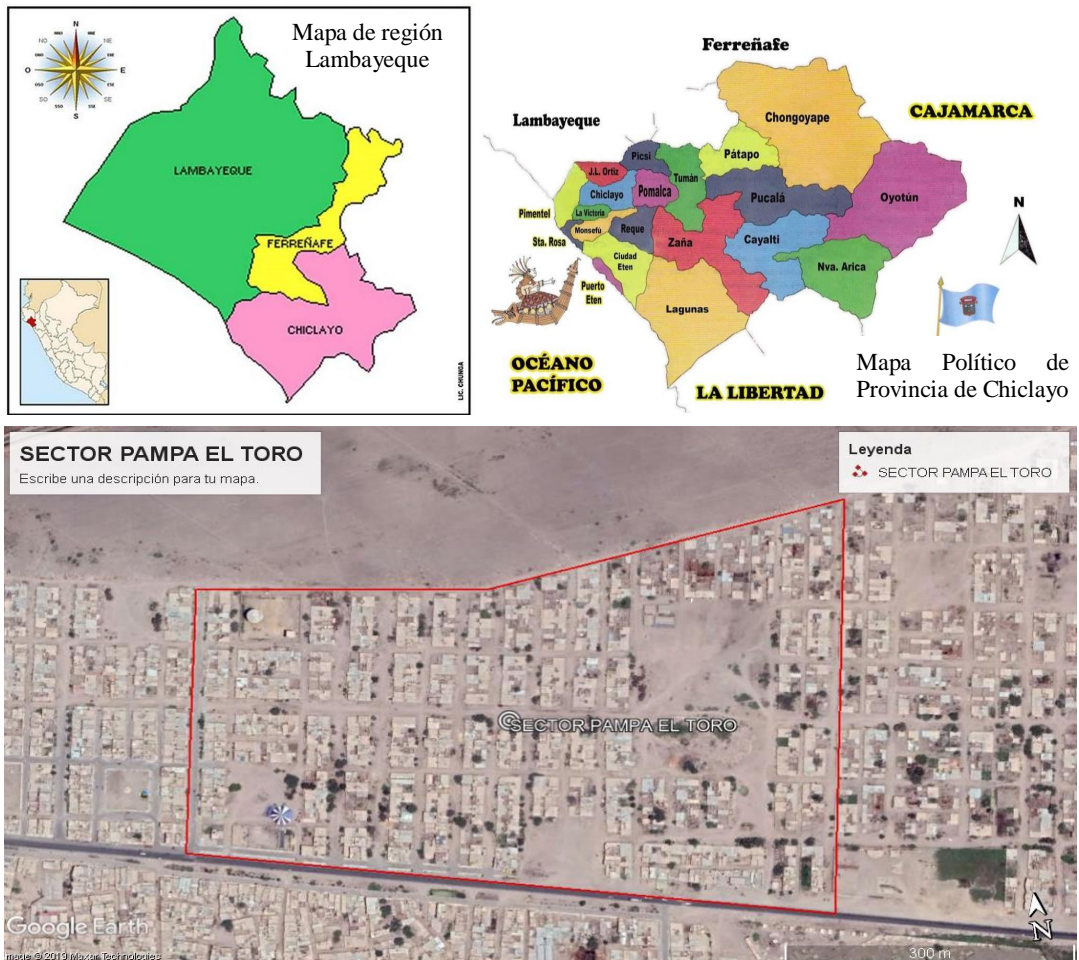


Figura 2: Identificación de área de influencia.

El área de influencia se encuentra en el Sector Pampa El Toro (150 442.638 m²) del distrito de Túman, provincia de Chiclayo, este sector es el que presenta mayor concentración de viviendas y población

alrededor del casco urbano, contando con servicio de luz eléctrica y desagüe, pero por el contrario no brinda las condiciones suficientes para el tránsito vehicular y peatonal, situación por la que se viene realizando la formulación del presente proyecto.

C.1.1.1) Climatología:

Al estar ubicado en la zona costanera presenta un clima cálido – húmedo. Las variaciones climatológicas son moderadas, van desde un calor intenso hasta el frío. El mayor grado de calor se presenta en el mes de diciembre y marzo con precipitaciones pluviales de intensidad moderada.

C.1.1.2) Flora:

Algarrobo (*prosopis padilla*), faiques (*acacia macracantha*), vichayo, chilco, pájaro bobo, carrizo, carricillo, sauce, grama dulce, grama salada, cola de caballo, altamiza, chope, cuncuno.

C.1.1.3) Fauna:

Entre los mamíferos destacan el zorro, zorrillo (añaz), ardillas, gato montés, hurones, roedores, murciélagos. Además entre sus aves emblemáticas están el chisco, putilla, picaflor, guarda caballo, chilala, tortolita, paloma de monte, pájaro carpintero, chiroque, golondrinas, garzas blancas.

C.1.1.4) Suelo:

En general los suelos del distrito son de muy buena calidad agrícola, siendo aptos tanto para el cultivo de caña de azúcar como de otros cultivos. Los terrenos del sector Tumán, están constituidos principalmente por sedimento de textura media. Un alto porcentaje del subsuelo posee textura gruesa; el resto varía de textura media hasta textura fina. El ph tiene valores entre 7.05184 existe un alto contenido de carbonatos alcalinos térreos.

C.1.1.5) Hidrografía:

El distrito de Tumán por encontrarse ubicado en el centro del valle Chancay, se abastece mediante aguas superficiales y subterráneas, que es regulado por la administración de la junta de usuarios del valle Chancay-Lambayeque.

C.1.1.6) Estructura económica y productiva:

- **Industrial y comercial:** Se debe tener en cuenta que la principal actividad económica y productiva del distrito es la agroindustria de la caña de azúcar a través de la Empresa Agro Industrial Tumán, dicha actividad es la principal fuente de ingreso económico para el distrito. Además de la explotación de pequeñas áreas de arroz.
- **Comercio:** Existe en el distrito una variedad de establecimientos que contribuyen con el desarrollo productivo de Tumán como es el caso del mercado de abastos, panaderías, granjas de aves de corral, imprentas, radios, internet, grifos, cooperativas, bancos, entre otros.
- **Transporte:** Si nos referimos al transporte público, este servicio lo brindan las empresas formales entre las cuales se encuentran: Tumán Express, Comité de Automóviles Sarita Colonia, Buen Amigo; que unen el distrito con la provincia de Chiclayo. Además de ellos existe servicio dentro del distrito (moto taxis).
- **Vías:** Presenta una estructura vial de asfalto destacando que este solo se logra distinguir solo en la parte sur del distrito, se logra evidenciar sectores que se siguen manteniendo en terreno natural.

C.2) DIAGNÓSTICO DE LOS INVOLUCRADOS

C.2.1) Población distrital

El distrito de Tumán según Censos Nacional del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas; cuenta con una población urbana de 25914 habitantes.

C.2.1.1) Población distrital- Aspecto Educativos

- **Último año de estudios que aprobó.** Según el Censo Nacional del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, se denota la población hasta el último año de estudios que aprobó.

Tabla 23: Tumán, Último año de estudio que aprobó, por distrito, 2017.

ÚLTIMO AÑO DE ESTUDIO QUE APROBÓ	DISTRITO: TUMÁN
Sin nivel	1184
Inicial	1368
Primaria	6290
Secundaria	9662
Básica especial	29
Superior no universitaria incompleta	1196
Superior no universitaria completa	2119
Superior universitaria incompleta	1058
Superior universitaria completa	1654
Maestría/ Doctorado	117

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda 2017 (INEI)

- ### C.2.1.2) Población distrital – Ocupación.
- Según Censo Nacional del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, se denota la ocupación de la población del distrito de Tumán, recalcando que la mayor parte de ella se dedica al comercio con 1902 habitantes, en un segundo lugar se encuentra trabajadores de construcción 1 177 trabajadores y por consiguiente los pobladores dedicados a la agricultura con 854 trabajadores.

Tabla 24: Tumán, ocupación de población, por distrito, 2017.

OCUPACIÓN DE POBLACIÓN	DISTRITO: TUMÁN
Miembros de administración pública o privada	19
Profesionales científicos o intelectuales	862
Profesionales técnicos	561
Empleados administrativos	623
Comerciantes	1902
Agricultores, trabajos pesqueros	854
Trabajadores de la construcción, artesanía, electricidad.	1177
Operadores de maquinarias	942
Ocupaciones elementales	2860
Ocupaciones militares y policiales	125

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.2.1.3) Población distrital – Salud: Según Censo Nacional del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, se denota que de 25 914 habitantes del parte urbana del distrito de Tumán solo el 10 039 de ellos se encuentran afiliados a EsSalud además de 8 847 pobladores que se encuentran afiliados al SIS.

Tabla 25: Tumán, población afiliada a EsSalud, por distrito, 2017.

Distrito	No está afiliado al Essalud	Sí, afiliado al Essalud
Tumán	15 875	10 039

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda 2017 (INEI)

Tabla 26: Tumán, población afiliada a SIS, por distrito, 2017.

Distrito	No está afiliado al SIS	Sí, afiliado al SIS
Tumán	17 067	8 847

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda 2017 (INEI)

Se debe tener en cuenta que existe un centro de salud regentado por el MINSA además de una posta de Es Salud, ambas ubicadas en el distrito de Tumán.

C.2.2) Población Referencial:

Es la población afectada, la cual está dada por la población total actual del área de influencia del proyecto, conformada por el Sector Pampa El Toro. Para esto se tuvo en cuenta el número de viviendas y el número de población según Censo Nacional del año 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas; obteniendo 8563 viviendas y 25914 habitantes en la zona urbana del distrito de Tumán de esta manera nos resultara cantidad de habitantes por vivienda en el distrito la cual es igual a 3.03 hab/viv.

Luego de ello nos basamos en el número de conexiones domiciliarias proporcionadas por la Gerencia de Saneamiento, Municipalidad Distrital de Tumán equivaliendo a 1391 conexiones. Obteniendo de esta forma la cantidad de habitantes en el sector Pampa El Toro de 4210 habitantes.

Para poder desarrollar el diagnóstico de los involucrados con la finalidad obtener resultados verídicos se procedió a aplicar una encuesta a una muestra de 353 habitantes del sector Pampa El Toro, obteniendo resultados que se explicaran posteriormente.



Figura 3: Diagnóstico de involucrados en Sector Pampa El Toro.



Figura 4: Aplicación de encuesta a los involucrados del Sector Pampa El Toro.



Figura 5: Aplicación de encuesta a los involucrados del Sector Pampa El Toro.



Figura 6: Aplicación de cuestionario en el Sector Pampa El Toro, Tumán.

CUESTIONARIO:

INSTRUCCIONES: A continuación, usted encontrara un conjunto de 06 preguntas relacionadas al proyecto de investigación: “MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN”; le pedimos ser objetivo y sincero en sus respuestas. Según su criterio marque con una X la alternativa que según usted se asemeje más a la realidad.

I. DATOS GENERALES:

Dirección: _____ Sexo: (M) (F) Edad: _____ Ocupación: _____

01. ¿Cuál es su nivel de satisfacción y/o comodidad al momento de transitar por el Sector Pampa El Toro?
 - a. Insatisfecho (Pase a la pregunta 02)
 - b. Poco satisfecho (Pase a la pregunta 02)
 - c. Muy satisfecho
02. ¿A qué se debe su nivel de insatisfacción?
 - a. Emanación de polvo producto del paso de vehículos.
 - b. Carencia de una infraestructura vial en el Sector.
 - c. Inseguridad
 - d. Otros.
03. ¿Cuál de los siguientes proyectos cree que es el más importante para el desarrollo de su sector?
 - a. Agua y Alcantarillado
 - b. Construcción de área verdes, plazas.
 - c. Construcción de infraestructura vial
 - d. Otros
04. ¿Cuál es su opinión acerca del estado actual de las calles del Sector Pampa El Toro?
 - a. Malo
 - b. Regular
 - c. Bueno
 - d. Muy bueno
05. ¿Creé usted que el estado actual en la que se encuentran las calles del Sector Pampa El Toro afecta a la población? ¿Por qué?
Sí, _____
No, _____
06. ¿Cuál es la importancia que usted le daría al siguiente proyecto: “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN”?
 - a. Sin importancia
 - b. Poco importante
 - c. Muy importante

RESULTADOS DE CUESTIONARIO APLICADOS A LA MUESTRA DE ESTUDIO "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMAN"

1. FICHA TÉCNICA DE ENCUESTA:

1.1. Universo de referencia: 4210 pobladores pertenecientes al Sector Pampa El Toro

1.2. Muestra: 353 habitantes del sector Pampa El Toro.

Aplicando para dicho resultado

Z:	Nivel de confianza	1.96		95.00%
P :	Probabilidad de éxito (variable positiva)	0.5		
Q :	Probabilidad de fracaso (variable negativa)	0.5		
D = E :	Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)	5.00%		
N :	Población	4210.00		hab.

1.3. Objetivo:

Obtener datos estadísticos de la opinión de los pobladores sobre la situación actual en la que se encuentra el Sector Pampa El Toro, datos que servirán de apoyo para el desarrollo de nuestro objeto de estudio.

2. CARACTERÍSTICA DE LA MUESTRA:

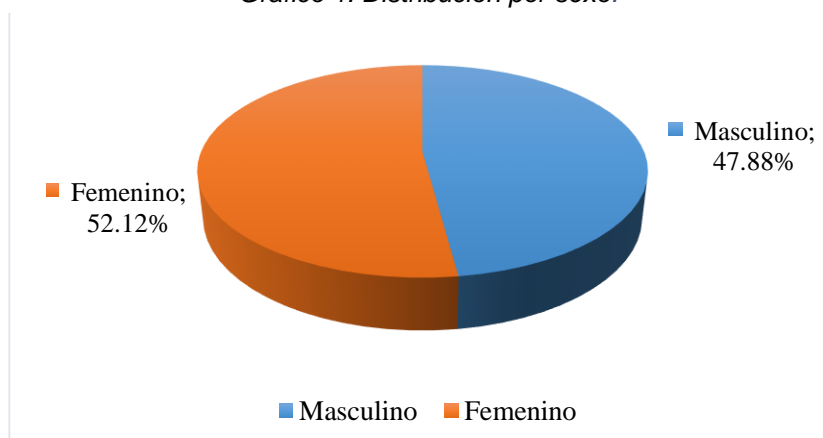
2.1. Distribución por Sexo:

Tabla 27: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por sexo, 2019.

Masculino	169	47.88%
Femenino	184	52.12%
Total	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 1: Distribución por sexo.



- *Resultado:* Se aplicó la encuesta a 47.88% pobladores de sexo masculino y 52.12% del sexo femenino.

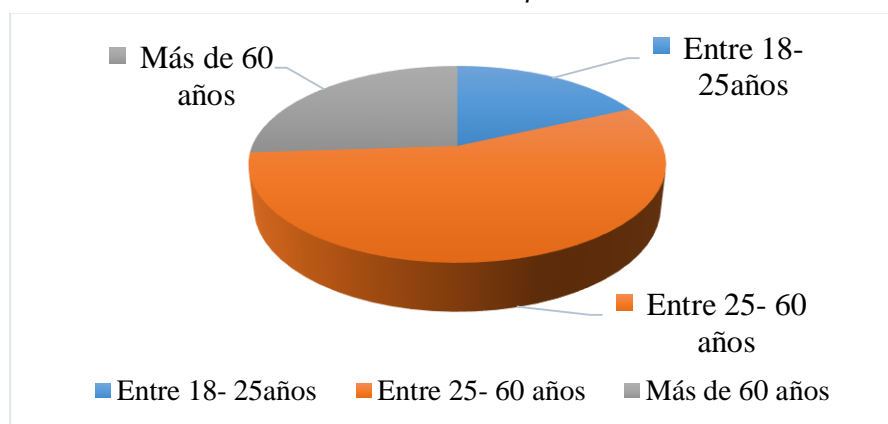
2.2. Distribución por Edades:

Tabla 28: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por edades, 2019.

Entre 18- 25años	64	18.13%
Entre 25- 60 años	197	55.81%
Más de 60 años	92	26.06%
Total	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 2: Distribución por edades



- *Resultado:* En distribución por edades se encuesta entre los 18- 25 años al 18.13% (población joven), entre los 25-60 años al 55.81% y más de los 60 años al 26.06%.

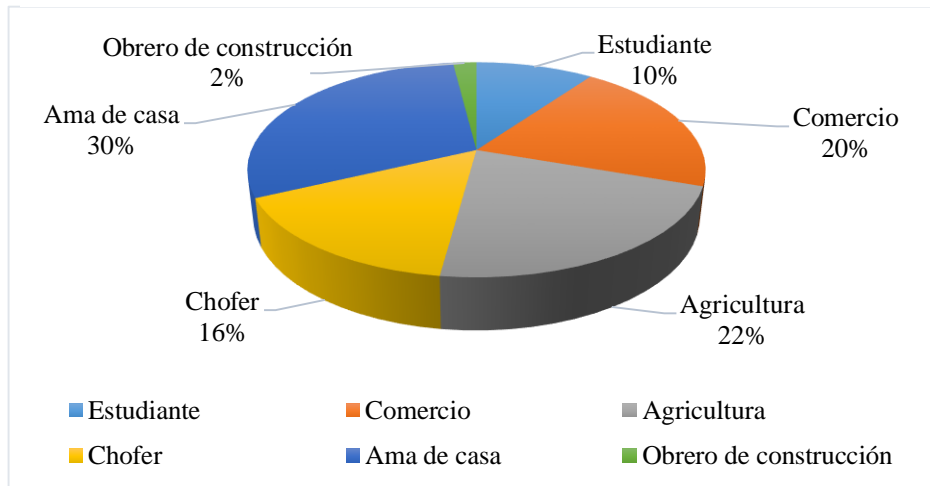
2.3. Distribución por Ocupación:

Tabla 29: Sector Pampa El Toro, porcentaje de distribución, por edades, 2019.

Estudiante	35	9.92%
Comercio	72	20.40%
Agricultura	77	21.81%
Chofer	56	15.86%
Ama de casa	106	30.03%
Obrero de construcción	7	1.98%
Total	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 3: Distribución por ocupación.



Fuente: Elaborado por los investigadores

- *Resultado:* En distribución por ocupación se evidencia un 30.03% personas dedicadas a ser amas de casa, 21.01% dedicados a la agricultura, 20.40% comercio, 15.86% conductores vehículos, 9.92% estudiantes y por último 1.98% dedicados al sector de construcción.

3. RESULTADOS DE CONTENIDO DE ENCUESTA

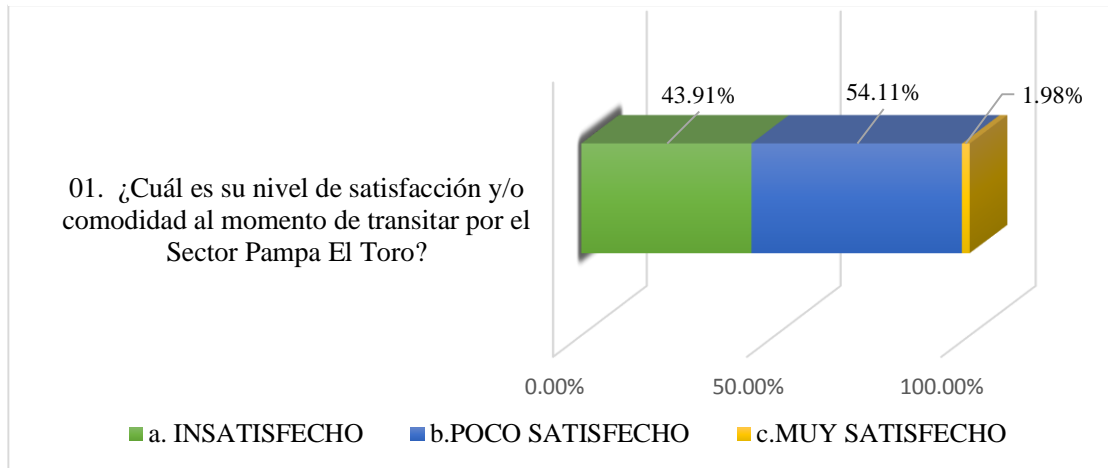
Para cada una de las preguntas efectuadas en la encuesta, presentamos el porcentaje de respuesta según las preguntas planteadas. Con dichos resultados lograremos conocer de forma más objetiva los requerimientos de la población del sector.

Tabla 30: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 01, 2019.

01. ¿Cuál es su nivel de satisfacción y/o comodidad al momento de transitar por el Sector Pampa El Toro?	TOTAL	PORCENTAJE
a. Insatisfecho	155	43.91%
b. Poco satisfecho	191	54.11%
c. Muy satisfecho	7	1.98%
TOTAL	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 4: Distribución, según resultados de pregunta N° 01.



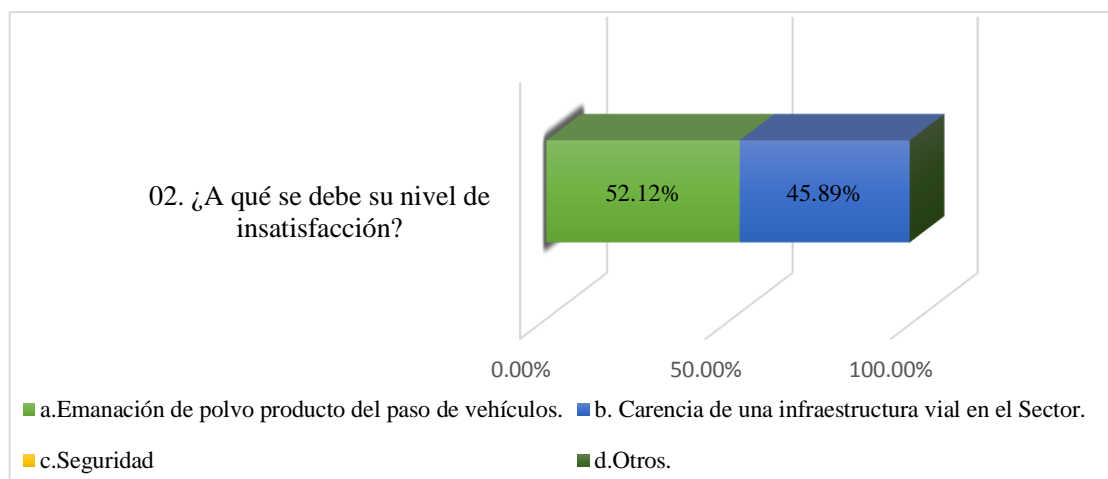
Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 31: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 02, 2019.

02. ¿A qué se debe su nivel de insatisfacción?	TOTAL	PORCENTAJE
a. Emanación de polvo producto del paso de vehículos.	184	52.12%
b. Carencia de una infraestructura vial en el Sector.	162	45.89%
c. Seguridad	0	0.00%
d. Otros.	0	0.00%
TOTAL	346	98.02%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 5: Distribución, según resultados de pregunta N° 02.

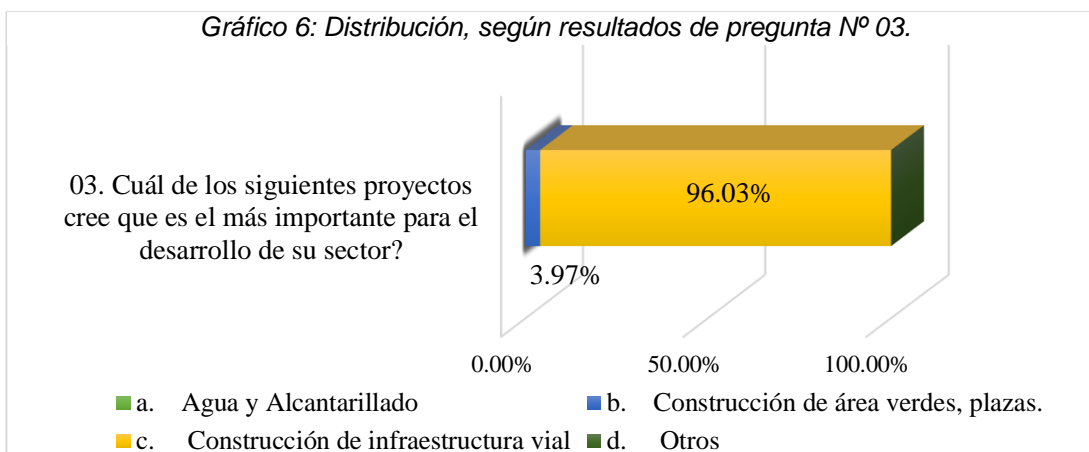


Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 32: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 03, 2019.

03. ¿Cuál de los siguientes proyectos cree que es el más importante para el desarrollo de su sector?	TOTAL	PORCENTAJE
a. Agua y Alcantarillado	0	0.00%
b. Construcción de áreas verdes, plazas.	14	3.97%
c. Construcción de infraestructura vial	339	96.03%
d. Otros	0	0.00%
TOTAL	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores



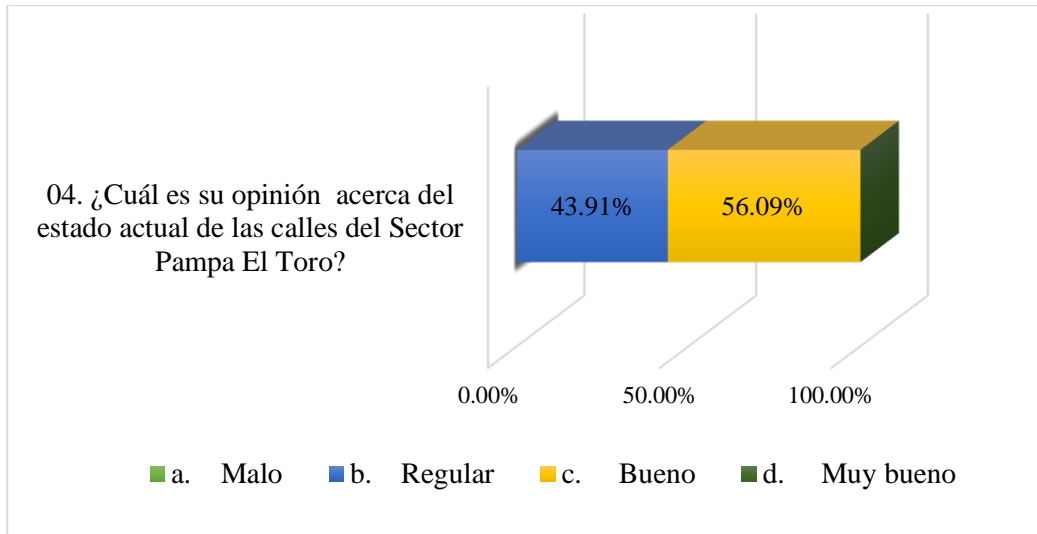
Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 33: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 04, 2019.

04. ¿Cuál es su opinión acerca del estado actual de las calles del Sector Pampa El Toro?	TOTAL	PORCENTAJE
a. Malo	0	0.00%
b. Regular	155	43.91%
c. Bueno	198	56.09%
d. Muy bueno	0	0.00%
TOTAL	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 7: Distribución, según resultados de pregunta N° 04.



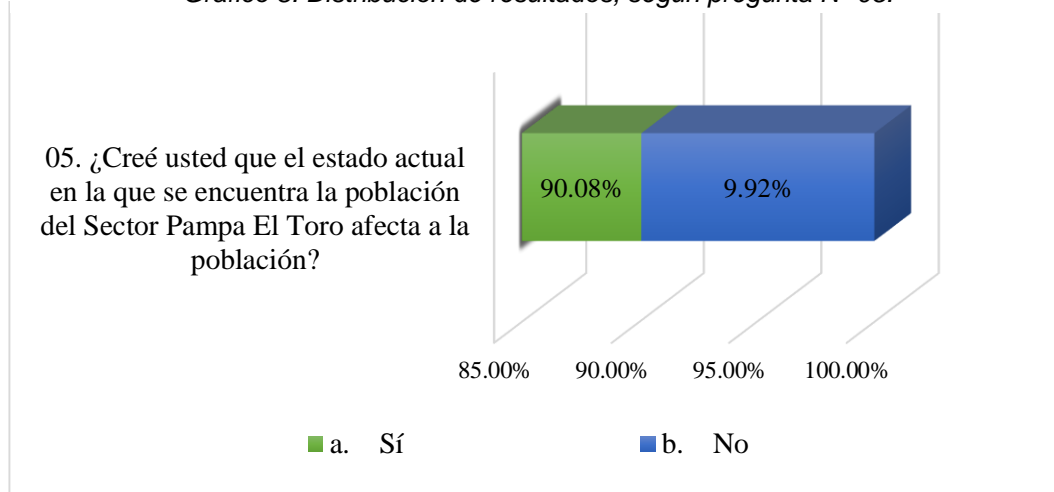
Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 34: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 05, 2019.

05. ¿Creé usted que el estado actual en la que se encuentra la población del Sector Pampa El Toro afecta a la población?	TOTAL	PORCENTAJE
a. Sí	318	90.08%
b. No	35	9.92%
TOTAL	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Gráfico 8: Distribución de resultados, según pregunta N° 05.



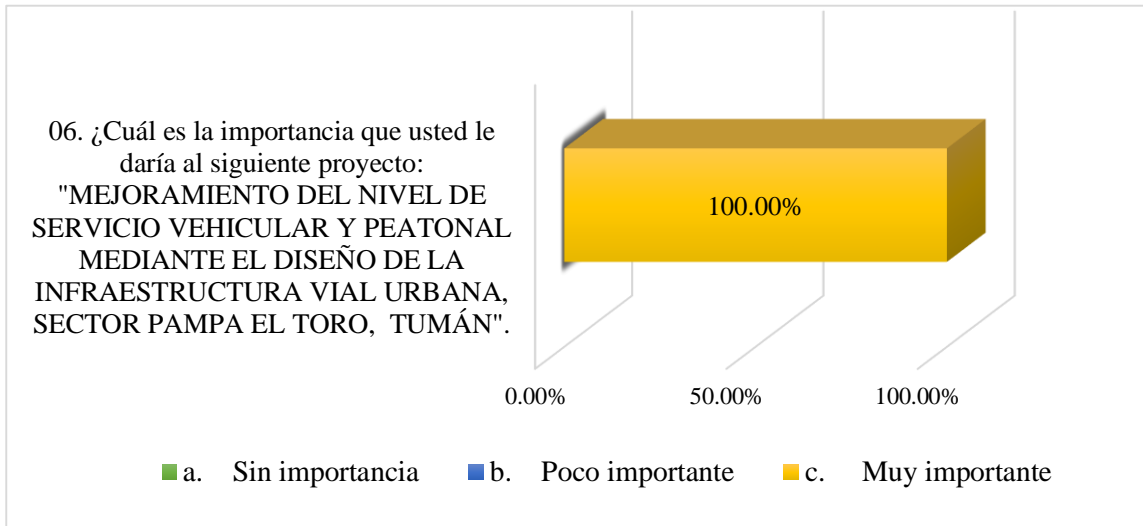
Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 35: Sector Pampa El Toro, resultado de contenido de encuesta, según pregunta N° 06, 2019.

06. ¿Cuál es la importancia que usted le daría al siguiente proyecto: "Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, sector Pampa El Toro, Tumán".	TOTAL	PORCENTAJE
a. Sin importancia	0	0.00%
b. Poco importante	0	0.00%
c. Muy importante	353	100.00%
TOTAL	353	100.00%

Fuente: Elaborado por los investigadores

Gráfico 9: Distribución de resultados, según pregunta N° 06.



Fuente: Elaborado por los investigadores

C.3) DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO

El diagnóstico se enfocó en entender las condiciones actuales en las que viene prestando el servicio de las vías del sector Pampa El Toro además de verificar la magnitud en que el estado actual de este servicio viene afectando a la población usuaria.

De acuerdo a lo observado y analizado se puede decir que la principal causa que genera el problema es la carencia de una infraestructura vial y peatonal en todas las vías del sector.



Figura 7: Estado actual de las vías del Sector Pampa El Toro (Calle N° 31).



Figura 8: Estado actual en el que se encuentran las vías del Sector Pampa El Toro (Calle N° 16)

D) PROPUESTA

Diseñar la infraestructura vial urbana en el sector Pampa El Toro, Tumán.

E) MOTIVOS QUE GENERARÓN LA PROPUESTA

El presente proyecto viene siendo solicitado prioritariamente por la población del Sector Pampa el Toro, los cuales han identificado la necesidad de contar con un diseño de infraestructura vial permitiendo de esta manera un óptimo servicio de transitabilidad vehicular y peatonal. Teniéndose en cuenta que este problema viene generando:

- Incremento de costos de transporte
- Deterioro de la salud en la población de dicho sector.
- Deterioro de sus inmuebles debido a la emanación de polvo producto de paso de vehículos.
- Generación de charcos de agua en tiempos de precipitaciones.

F) SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE INTENTA MODIFICAR

- Costo de transporte

El mal estado en que se encuentran las calles del Sector Pampa El Toro reduce la oferta de los servicios de transporte público, dificultando de esta manera el traslado de la población hacia otros sectores del distrito ocasionando pérdida de tiempo y dinero.

G) Uso adecuado de tránsito peatonal

Teniendo en cuenta que los moradores no pueden caminar con normalidad por el sector debido a la inexistencia de veredas.

H) Deterioro del parque automotor

Como consecuencia del estado en el que se encuentran las vías del sector se viene presentando deterioro de los vehículos con paso del tiempo; derivándose a mayores costos por mantenimiento.

I) Contaminación del aire

Este problema se viene generando por la gran emanación de polvo resultado del paso de los vehículos por el sector, repercutiendo en la salud de la población la cual viene presentando problemas de tipo: respiratorios, alergias, visuales, cutáneas, etc.

- **Generación de charcos de agua en época de precipitaciones**

Esta situación viene generando la formación de lodo en época de precipitaciones, ocasionando la aparición de insectos que ponen en riesgo la salud de la población, además los moradores se ven perjudicados al no poder moverse a los distintos sectores del distrito por el mal estado del terreno, los charcos de agua y lodo que se forman por la inexistencia de un sistema de drenaje pluvial adecuado.

E) RAZONES DE INTERÉS DE LA COMUNIDAD PARA RESOLVER DICHA SITUACIÓN

El interés de la población de resolver las características de la situación negativa, antes descrita se resume en una gran razón: La población del Sector Pampa El Toro, requiere a través de la implementación del presente proyecto se le facilite una adecuada infraestructura vial vehicular y peatonal permitiendo que se mejore el ornato de la localidad en pro de la mejora de la calidad de vida. Por lo tanto, si se pone en marcha el proyecto; se generará mayor beneficios a la población, además de ello les permitirá:

- Mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular de la zona.
- Adecuado uso de calles y veredas brindándoles mayor seguridad.
- Una disminución de enfermedades de vías respiratorias, lo cual llevaría a una disminución en los gastos por salud.
- Eliminación de charcos de agua como focos infecciosos.
- Contar con un adecuado acceso a los servicios públicos que implicaría una mejor comunicación e integración de la población.
- Los inmuebles aumentarían su valor adquisitivo.
- Mejorar su calidad de vida y desarrollo socioeconómico.

F) COMPETENCIAS DEL ESTADO

Las pistas y veredas a construir forman parte de la infraestructura vial pública que el estado a través de los gobiernos locales promueve. Por consiguiente es de interés común.

- De acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades en el Capítulo II Las Competencias y Funciones Específicas, Art. 79º establece

ejecutar directamente la ejecución de obras de infraestructura urbana y rural tales como pistas o calzadas.

- La Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, en su Art. 17° de las Competencias de las Municipalidades Provinciales, que en el punto 17.1 en la letra k) dice: Construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.
- Asimismo, en el Art. 18° de las Competencias de las Municipalidades Distritales en el punto 18.1 letra c) dice: Construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

G) GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN QUE SE INTENTA MODIFICAR

- **Temporalidad:** La situación negativa a que refiere el presente proyecto, se viene presentado desde hace muchos años atrás, ya que la población ha hecho saber que el pedido de la pavimentación del sector viene siendo ofrecido por gestiones anteriores.
- **Relevancia:** La situación que se presenta es permanente y continuará si no se resuelve el problema que se ha descrito, es por eso que es de vital importancia la construcción de infraestructura vial vehicular y peatonal lo cual garantizará mejores condiciones de vida de la población del sector Pampa El Toro.

H) CONCLUSIÓN

- La insatisfacción que muestran los involucrados de la zona de proyecto es significativa de acuerdo a la encuesta aplicada. la carencia de la infraestructura vial urbana en el sector viene generando problemas que van en aumento con el paso del tiempo.

I) RECOMENDACIÓN

- Se recomienda diseñar la infraestructura vial urbana en el Sector Pampa El Toro, Tumán.

Tabla 36: Sector Pampa El Toro, análisis FODA, según resultados obtenidos, 2019.

DISTRITO/SECTOR	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
TUMÁN, SECTOR PAMPA EL TORO	<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de área agrícola (sector productivo a desarrollar). - Existencia de Empresa azucarera principal fuente de ingreso para la población. - Existencia de micro-empresas. - Existencia de transporte urbano e inter-urbano. - Existencia de entidades financieras: BNP, Cooperativa de ahorro y crédito. - Existencia de establecimientos que ayudan al desenvolvimiento de economía: mercado de abasto, panaderías, imprentas, radios, grifos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abundante materia prima para industria azucarera. - Sectores productivos en desarrollo: comercio, agricultura, industria. - El distrito de Tumán se encuentra conectado con la carretera principal Chiclayo – Chongoyape. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mal estado de vías de transporte interno, calles y avenidas en capital distrital. - Sectores urbanos como es el caso del Sector Pampa El Toro sin vías debidamente pavimentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución en la producción de la fábrica azucarera. - Carencia de apoyo del gobierno. - Aumento de enfermedades respiratorias (mencionándose como las principales Enfermedades del sistema respiratorio y digestivo, según Estadística Dirección Regional de Salud Lambayeque) - Presencia cíclicas de Fenómenos naturales (FEN)

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ESTUDIO DE TRÁFICO

7.1.2. INGENIERÍA BÁSICA

7.1.2.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

A) GENERALIDADES

El comportamiento del tráfico en la zona del proyecto debe ser cuidadosamente analizado para determinar si su influencia cobra importancia en el cálculo de espesores de pavimento. Se tiene presente que la estructura de pavimento debe ser diseñado para que sirva a las necesidades del tráfico durante cierto número de años (Periodo de diseño) por tal motivo es de importancia predecir su crecimiento para determinar las necesidades estructurales de dicho elemento.

A.1) Ubicación

La zona del proyecto se encuentra en el Sector Pampa El Toro, distrito de Tután del departamento de Lambayeque, ubicado a 17.5 Km de la ciudad de Chiclayo, geográficamente entre las coordenadas UTM WGS84: E 6641628.09- N 9254090.34, hemisferio sur zona 17.

B) OBJETIVO DE ESTUDIO

El presente estudio de tráfico tiene como principal objetivo determinar el Índice Medio Diario (IMD) tanto semanal como anual que circula por las vías del presente proyecto además de determinar el Número de Eje Equivalentes (ESALs) que soportara la vía dentro de su periodo de vida.

C) ALCANCE DE TRABAJO

Dentro de las actividades que han tenido que llevarse a cabo para el desarrollo adecuado del estudio son:

C.1) Etapa de planificación

Con el propósito de conocer el volumen de tráfico más exacto y evitar la posible evasión de vehículos que soporta la vía, se procedió a ubicar la estación de conteo de tráfico en la intersección de las calles N° 13 y N°31; calles con mayor incidencia de tráfico.

C.2) Etapa de Campo

El conteo de volumen y clasificación de tráfico se desarrolló de forma continua durante 7 días de la semana. Iniciándose el día martes 16 de abril y culminando el lunes 22 de abril del 2019.

Clasificándose de la siguiente manera:

- **Ligeros (AP, AC):** Autos, Camionetas, Combis.
- **Pesados (C2, C3):** Camiones.

C.3) Etapa de Procesamiento

- Se presenta la metodología aplicada.
- Se procede con la revisión de datos de campo.
- Se elaboran cuadros y gráficos de las variaciones diarias y las clasificaciones vehiculares del IMDa.
- Se procede a la selección del factor de corrección, basándonos en lo señalado por el manual del MTC.
- Se efectúa los cálculos del IMDa.

D) ANÁLISIS DE TRÁFICO

D.1) Ubicación de la estación de control

La ubicación de la estación seleccionada se ubica en la intersección de la calle N° 13 y N° 31.

D.2) Metodología usada

Los datos obtenidos fueron procesados en el programa Excel, obteniendo el volumen de tránsito por el tipo de vehículo, día y sentido. Una vez obtenido el resultado de volumen promedio de tránsito, se calculó la clasificación vehicular, Índice medio diario semanal (IMDs) y el Índice Medio Diario Anual (IMDa) calculados por:

$$IMDs = \sum \frac{Vi}{7}$$

$$IMDa = IMDs * Fc$$

Dónde:

- **IMDs** : Índice medio diario semanal.

- V_i : Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo.
- $IMDa$: Índice medio diario anual.
- F_c : Factor de corrección estacional

D.3) Factor de corrección

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registradas mediante las unidades de peaje de nuestro país, este factor tiene como finalidad hacer una corrección para eliminar las variaciones del volumen de tráfico que son producto de las variaciones estacionales (recreación, clima, época de cosecha, festividades, vacaciones, etc.) los cuales se producen durante todo el año. Para el presente estudio, los factores de corrección se tomaron los datos de la estación de peaje Cuculí (Carretera Chongoyape), tanto para vehículos ligeros y pesados pertenecientes al periodo 2012-2017 teniendo como fuente Unidad de peaje PVN - OGPP , obteniendo:

- **F.C: vehículos ligeros** : 1.05191
- **F.C: vehículos pesados:** 1.00433

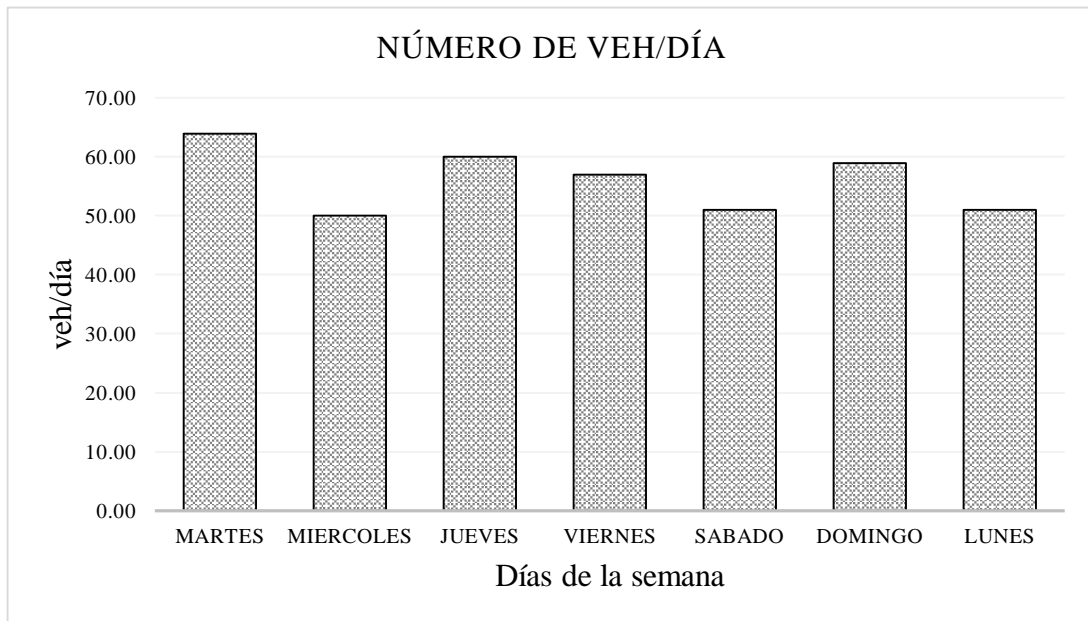
D.4) Resultados obtenidos

Habiéndose efectuado en gabinete los datos recogidos en el respectivo conteo de tráfico en el Sector Pampa El Toro, se han obtenido resultados que serán explicados posteriormente.

En la tabla N° 29: “Sector Pampa El Toro, estudio de tráfico, según conteo vehicular, 2019” se puede apreciar un total de 392 vehículos que circularon por el sector durante la semana de conteo.








Además se puede apreciar que el flujo de vehículos es mayor el día martes con 64 veh/día, y un menor flujo de vehículos el día miércoles con 50 veh/día. Se evidencia según el gráfico N° 01 que el flujo de vehículos es constante durante la semana no existiendo una variación significativa.

Gráfico 10: Volumen de vehículos por día.



Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 37: Sector Pampa El Toro, estudio de tráfico, según conteo vehicular, 2019.

Referencia de estación:		Intersección Calle N° 13 y 31- Sector Pampa El Toro		Sentido:		Ambas direcciones													
				Día:		Martes - Lunes				Cantidad de días:				7 días					
DIA	AUTO 	CAMIONETA 	MICRO/COMBI 	OMNIBUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL (Veh./ día)	%	
				2E 	3E 	C2 	C3 	C4	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
Martes	30.00	15.00	13.00	-	-	5.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.00	16.00
Miércoles	27.00	5.00	10.00	-	-	8.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00	12.80
Jueves	32.00	9.00	14.00	-	-	3.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.00	15.30
Viernes	36.00	4.00	11.00	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.00	14.50
Sábado	25.00	8.00	10.00	-	-	8.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	13.00
Domingo	38.00	6.00	9.00	-	-	5.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.00	15.10
Lunes	25.00	5.00	11.00	-	-	9.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.00	13.00
TOTAL	213.00	52.00	78.00	0.00	0.00	44.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	392.00	100.00
%	54.30	13.30	19.90	0.00	0.00	11.20	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Fuente: Elaborado por los investigadores

- **Determinación del IMDs- IMDa:**

Se realizó la metodología para hallar el IMDs el que vendría ser el promedio del conteo vehicular de la semana (Ver tabla N°37), el cual será afectado por el factor de corrección estacional (basándonos en información emitida por Unidades de Peaje, OGPP) de la estación de peaje Cuculí- Chongoyape. Tanto para vehículos ligeros y pesados obteniendo de esta manera el IMDa.

Tabla 38: Sector Pampa El Toro, índice medio diario anual, 2019.

MEDIO DE TRANSPORTE	IMDS	F.C	IMDA
Vehículos Ligeros (VL)			
Automóvil	31.00	1.05	33.00
Camioneta	7.00		7.00
Micro/Combi	11.00		12.00
Total de V.L	49.00		52.00
Vehículos Pesados (VP)			
Camión 02 ejes	6.00	1.00	6.00
Camión 03 ejes	1.00		1.00
Total de V.P	7.00		7.00
TOTAL DE VEHICULOS	56 veh/día		59 veh/día

Fuente: Elaborado por los investigadores

Obteniendo: IMDs: 56 veh/día, IMDa: 59 veh/día

- **Análisis de variación diaria:**

En la tabla N° 39 se evidencia la variación diaria del volumen de tráfico. El mayor volumen de tráfico se evidencia el día martes con 64 veh/día representados con un porcentaje de 16.33% y el menos volumen de tráfico el día miércoles con 50 veh/día representado con un porcentaje de 12.76%.

Tabla 39: Sector Pampa El Toro, variación porcentual, según volumen vehicular diario, 2019.

DÍA	Vol. Veh/día	%
Martes	64.00	16.33
Miércoles	50.00	12.76
Jueves	60.00	15.31
Viernes	57.00	14.54
Sábado	51.00	13.01
Domingo	59.00	15.05
Lunes	51.00	13.01
TOTAL:	392.00	100.00

Tabla 40: Sector Pampa El Toro, índice medio diario, por semana, 2019.

Medio de transporte	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Total	%	IMDS
Vehículos Ligeros (VL)										
Automóvil	30.00	27.00	32.00	36.00	25.00	38.00	25.00	213.00	54.34	31.00
Camioneta	15.00	5.00	9.00	4.00	8.00	6.00	5.00	52.00	13.27	7.00
Micro/Combi	13.00	10.00	14.00	11.00	10.00	9.00	11.00	78.00	19.90	11.00
Total de V.L	58.00	42.00	55.00	51.00	43.00	53.00	41.00	343.00	87.50	49.00
Vehículos Pesados (VP)										
Camión 02 ejes	5.00	8.00	3.00	6.00	8.00	5.00	9.00	44.00	11.22	6.00
Camión 03 ejes	1.00	-	2.00	-	-	1.00	1.00	5.00	1.28	1.00
Total de V.P	6.00	8.00	5.00	6.00	8.00	6.00	10.00	49.00	12.50	7.00
TOTAL DE VEHICULOS	64.00	50.00	60.00	57.00	51.00	59.00	51.00	392.00	100.00	56.00 veh/día

Fuente: Elaborado por los investigadores.

- **Clasificación vehicular:**

Tabla 41: Sector Pampa El Toro, volumen vehicular, según tipos de vehículos, 2019.

DÍA	V. LIGEROS	V. PESADOS	TOTAL
Martes	58.00	6.00	64.00
Miércoles	42.00	8.00	50.00
Jueves	55.00	5.00	60.00
Viernes	51.00	6.00	57.00
Sábado	43.00	8.00	51.00
Domingo	53.00	6.00	59.00
Lunes	41.00	10.00	51.00
TOTAL	343.00	49.00	392.00
%	87.50	12.50	100.00

Fuente: Elaborado por los investigadores

En nuestra área objeto de estudio se logra distinguir 87.50% vehículos ligeros y 12.50% vehículos pesados.

- **Demanda del transporte:**

a. *Demanda proyectada:* Se calculara el crecimiento de tránsito utilizando la siguiente formula:

$$TMDA_n = TMDA_i \times (1 + r)^n$$

Dónde:

TMDAn = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

TMDAi = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

n = Años del período de diseño.

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

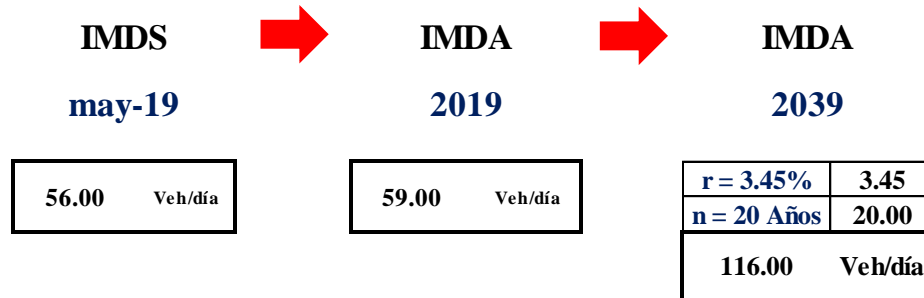
Para nuestro análisis consideraremos una tasa de crecimiento anual poblacional para nuestro departamento según INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda (2017) de 0.97% para la proyección del crecimiento de tránsito para vehículos de pasajeros (Vehículo liviano), y la tasa de crecimiento económico de 3.45% para vehículos de carga pesada.

Tabla 42: Sector Pampa El Toro, proyección de tránsito vehicular, según periodo de diseño, 2019.

IMDAi	r(%)	TMDAn									
		Periodo de diseño (10 años)									
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
2019		n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10
59.00	0.0345	61.00	63.00	65.00	68.00	70.00	72.00	75.00	77.00	80.00	83.00

TMDAi	r(%)	TMDAn									
		Periodo de diseño (20 años)									
		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
2019		n=11	n=12	n=13	n=14	n=15	n=16	n=17	n=18	n=19	n=20
59.00	0.0345	86	89.00	92.00	95.00	98.00	102.00	105.00	109.00	112.00	116

Fuente: Elaborado por los investigadores



Obteniendo un IMDa para el año 2039 de (20 años del periodo de diseño) de 116 veh/día.

- **Cálculo de factor de crecimiento:**

El factor de crecimiento se obtiene a través de la siguiente formula:

$$\text{Factor de Crecimiento} = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Dónde:

r : tasa de crecimiento anual, % = 3.45%

n: periodo de diseño en años = 20 años

Para el presente proyecto se está considerando la tasa de crecimiento anual de *r* = 3.45%, valor tomado en el cálculo de IMDa para el incremento de vehículos de carga que es igual a la tasa de crecimiento anual del PBI de la región. Dicho criterio se está

considerando por que los vehículos de carga son los que causa mayor efecto destructor en el pavimento.

Obteniendo un Factor de crecimiento de 28.13.

- **Determinación de Ejes Equivalentes:**

Una vez determinado el número de vehículos que transitaran durante un determinado periodo de diseño, procedemos a determinar la cantidad de vehículos a ejes simples equivalentes. Mediante el Factor camión. El ESAL es el siguiente:

Tabla 43: Sector Pampa El Toro, determinación de ejes equivalentes, por tipo de vehículo, 2019.

Tipo de veh.	Nº veh/día	Nº. De veh/año	F. Camión	ESAL en carril de diseño	F.C	ESAL diseño
AP	213	77745	0.000581	45.17	28.13	1270.85 EE
AC	130	47450	0.025087	1190.38	28.13	33491.09 EE
C2	44	16060	3.695969	59357.26	28.13	1670006.81 EE
C3	5	1825	2.560401	4672.73	28.13	131466.54 EE
TOTAL:						1836235.29 EE

Fuente: Elaborado por los investigadores

Luego procedemos a hallar el ESAL de diseño de pavimento:

$$W18= D_D \times D_L \times ESAL$$

Dónde:

W18=ESAL de diseño de pavimentos

D_D = factor de distribución direccional (50%)

D_L =factor de distribución por carril (1 00%)

ESAL= ESAL antes de ser afectados por los factores de distribución).

Tabla 44: Factores de distribución direccional y de carril.

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 total 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	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 Calzadas (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Guía AASHTO 93.

$$W18= D_D \times D_L \times ESAL$$

Reemplazando datos obtenemos un W18 (ESAL de diseño para el pavimento) obtenemos:

$$W18= D_D \times D_L \times ESAL$$

$$W18= 918, 117.64 \text{ EE}$$

E) PANEL FOTOGRÁFICO:



Figura 9: Tránsito de vehículo de carga ligera (AC) – Sector Pampa El Toro.



Figura 10: Tránsito de vehículo de carga pesada (C2) – Sector Pampa El Toro.



Figura 11: Tránsito de vehículo de carga pesada (C2) – Sector Pampa El Toro.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

7.1.2.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO:

A) GENERALIDADES

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planta como en altura, de puntos espaciales del terreno, necesarios para el trazo de curvas de nivel y para la construcción del mapa topográfico.

A.1) Ubicación:

Departamento	:	Lambayeque
Provincia	:	Chiclayo
Distrito	:	Tumán
Sector	:	Pampa El Toro

B) RECONOCIMIENTO DE CAMPO

B.1) Objetivo del reconocimiento

Al tratarse de un proyecto de infraestructura vehicular y peatonal, el presente estudio tiene como finalidad verificar el estado actual en el que se encuentra la superficie de rodadura de las vías comprendidas. A fin de obtener datos que represente con mayor precisión la configuración del terreno.

B.2) Reconocimiento directo

B.2.1) Recopilación de información existente

- Plano de lotización.

B.2.2) Reconocimiento del terreno

Para realizar el conjunto de operaciones que comprende el estudio topográfico, fue necesario el reconocimiento de la zona de estudio, a fin de realizarlo con mayor precisión. Se inspecciono de igual manera obras existentes como es el caso de: postes de luz, buzones, cajas de agua y desagüe.

C) TRABAJO DE CAMPO

El levantamiento topográfico se ha realizado tomando como base la estación E-1 situada dentro del polígono a levantar, la cota de esta es de 61.29 m.s.n.m la cual se encuentra en las siguientes coordenadas; N: 9254470.3140 E: 644934.1543. Se trabajó bajo el sistema de referencia WGS84 en la zona 17 M con el sistema de coordenadas UTM.

C.1) Instrumentos utilizados

- 01 Estación total TOPCON modelo ES-105
- 01 Trípode metálico TOPCON
- 02 Prismas
- 03 Walkie Talkie
- 01 Cámara Fotográfica

C.2) Personal

- 01 topógrafo
- 02 ayudantes

C.3) Procedimiento de Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico se llevó a cabo el día 11 de Febrero del 2019, empezando en la intersección de la calle S/N 020 y calle N° 31 pertenecientes al sector Pampa El Toro, las tomas de lecturas se realizaron en todo el eje de la calle N°31y en los lados paralelos a este (izquierdo y derecho); se realizó en coordenadas UTM, considerando la primera estación E-1 – E-14 , en puntos fijos y el BM-01,02 a fin de ubicar el norte magnético para iniciar el levantamiento.

Tabla 45: Sector Pampa El Toro, ubicación de estaciones, según levantamiento topográfico, 2019.

N°	COORDENADAS		
	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
1	9254470.3140m	644934.1543m	61.295m
3	9254491.1290m	644800.6569m	60.871m
7	9254507.4370m	644701.5078m	60.574m
12	9254518.3800m	644629.7968m	60.462m
13	9254524.4010m	644598.3010m	60.337m
16	9254530.4170m	644570.1895m	60.416m
20	9254540.0550m	644506.3990m	60.000m
22	9254560.1790m	644363.1995m	60.170m
24	9254591.5130m	644185.9060m	59.614m
27	9254603.8080m	644149.1208m	59.696m
29	9254618.3540m	644066.7444m	59.406m
32	9254629.3940m	643999.4457m	59.421m
35	9254628.2300m	643955.9714m	59.484m
37	9254640.6790m	643915.1386m	59.285m

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 46: Sector Pampa El Toro, ubicación de puntos de control, según levantamiento topográfico, 2019.

N°	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM-1	9254464.589 m	644921.471 m	61.256m
BM-2	9254478.843 m	644922.167 m	61.253m

Fuente: Elaborado por los investigadores

D) TRABAJO DE GABINETE

Para el procesamiento de los puntos obtenidos en campo con la estación total se da inicio a transferir dichos datos al software para su posterior revisión, realizando la triangulación, la generación de curvas de nivel, el dibujo de trazo preliminar tanto en planta como en perfil. Dicho datos fueron procesados en Excel y AutoCAD Civil 3D. Se tendrá en cuenta que las curvas mayores o primarias se encuentran a una equidistancia de 1.00 m y las curvas menores a 0.20 metros.

E) PANEL FOTOGRÁFICO:



Figura 12: Ubicación de la estación total para E-01 (Intersección calle N° 31 y S/N 020).



Figura 13: Trabajo de campo, levantamiento topográfico entre las calles N° 31 y N° 20.



Figura 14: Trabajo de campo, levantamiento topográfico entre las calles N° 18 y N° 31.



Figura 15: Culminación de levantamiento topográfico en intersección de calle N° 31 Y 10.

**ESTUDIO DE
MECÁNICA DE
SUELOS**

7.1.2.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

A) Introducción:

El presente informe se basa en el Estudio de Mecánica de Suelos realizado en el Sector Pampa El Toro perteneciente al distrito de Tumán, dicho estudio tiene como finalidad determinar las diferentes características de la sub-rasante del terreno en estudio.

Los trabajos se desarrollaron en tres etapas; la primera etapa se procedió con la ubicación de calicatas en gabinete de acuerdo a lo indicado en la normativa CE. 010 Pavimentos Urbanos, posteriormente se ejecutaron las actividades en campo con las respectivas extracción de muestras con un total de 16 calicatas para finalmente procesar la información en laboratorio dichos resultados nos permitirán establecer diferentes parámetros al momento de diseñar el pavimento.

Los trabajos realizados en laboratorio de han orientado a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo las cuales sirvieron para determinar las características del suelo. Los ensayos realizados fueron los siguientes: Clasificación de los suelos, Análisis Granulométrico por tamizado, Contenido de Humedad, Límite Líquido, Límite Plástico, Compactación Proctor Modificado y CBR; adjuntando dichos resultados posteriormente.



Figura 16: Excavación de calicatas en Sector Pampa El Toro.

B) Generalidades

B.1) Objetivo de estudio

Conocer las características físicas y mecánicas del suelo en estudio por medio del trabajo de campo realizado a través de 16 calicatas, teniendo como propósito fundamental considerar una estructura de pavimento adecuada para las vías proyectadas durante toda su vida útil en pocas palabras garantizar la estabilidad del proyecto “Mejoramiento del nivel de servicio vehicular y peatonal mediante el diseño de infraestructura vial urbana, Sector Pampa El Toro, Tumán”.

B.2) Ubicación del Proyecto

El proyecto se desarrollará en el Sector Pampa El Toro - Distrito de Tumán – Provincia de Chiclayo- Región Lambayeque.

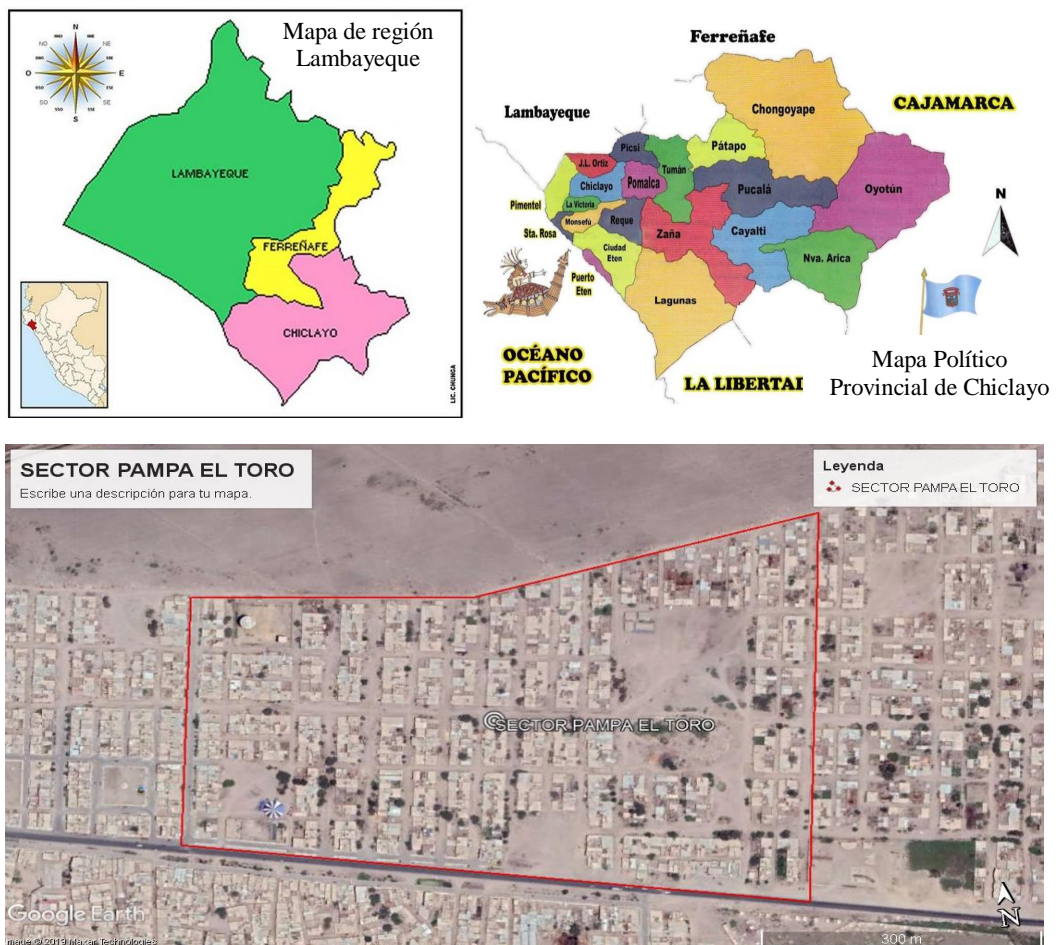


Figura 17: Ubicación de área de influencia para excavación de calicatas en el sector.

C) Descripción de la vía

Se procedió a determinar la condición de la vía existente en el área de estudio. Se aprecia que las diferentes vías del área en cuestión se encuentran en terreno natural, con un ancho promedio de 4.00 m.

D) Ubicación de los trabajos realizados

En el siguiente cuadro se aprecia la ubicación de los trabajos realizados:

Tabla 47: Sector Pampa El Toro, ubicación de trabajo realizado, por calicata, 2019.

Nº CALICATA	UBICACIÓN	COORDENADAS	
		NORTE	ESTE
01	Calle N° 13 y Calle N° 28	9254658.6002	644111.1902
02	Calle N° 13 y Calle N° 35	9254495.9273	644085.9373
03	Calle N° 15 y Calle N° 34	9254526.5144	644173.0171
04	Calle N° 15 y Calle N° 28	9254664.1325	644196.4332
05	Calle N° 19 y Calle N° 27	9254679.2147	644382.1240
06	Calle N° 17 y Calle N° 35	9254480.3895	644239.6917
07	Calle N° 17 y Calle N° 28	9254674.9000	644274.3157
08	Calle N° 31 y Calle N° 17	9254580.6599	644259.8544
09	Calle N° 18 y Calle N° 28	9254639.7236	644343.0631
10	Calle N° 18 y Calle N° 34	9254501.8581	644319.8127
11	Calle N° 11 y Calle N° 35	9254490.9374	644002.8524
12	Calle N° 11 y Calle N° 28	9254689.3136	644039.3657
13	Calle N° 10 y Calle N° 31	9254633.8578	643954.1095
14	Calle N° 12 y Calle N° 31	9254614.4203	644061.5174
15	Calle N° 13 y Calle N° 31	9254609.1053	644106.0634
16	Calle N° 14 y Calle N° 31	9254600.7511	644148.0926

Fuente: Elaborado por los investigadores

E) Evaluación de la vía existente

El trabajo para evaluar el material que compone las vías existentes se ha realizado mediante la toma de muestras por medio de calicatas conformadas solo por terreno natural.

F) Trabajo de campo

El método empleado fue Pozo a Cielo Abierto (calicatas), la ubicación de los puntos para su posterior extracción se realizó teniendo en cuenta la clasificación de las vías según la normativa CE-010. Luego se ejecutó la extracción manual de 16 calicatas a una profundidad de 1.50 metros.

G) Ensayos de Laboratorio realizados

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras presentadas provenientes de cada una de las exploraciones.

Las muestras se analizaron en el laboratorio LMS (Laboratorio de Mecánica de Suelos) de la Universidad César Vallejo ubicado en Carretera Pimentel Km. 3.5 Chiclayo, bajo la supervisión del ingeniero especialista de suelos y los asistentes de laboratorio.

G.1) Propiedades Físicas:

Los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos y que permiten su clasificación. En el siguiente cuadro “Ensayos de Mecánica de Suelos” se presentan los diferentes ensayos realizados con su respectiva normativa.

Tabla 48: Sector Pampa El Toro, ensayos de mecánica de suelos, por método aplicado, 2019.

ENSAYO	MÉTODO APLICADO
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D- 422 / MTC E-107
Contenido de Humedad	ASTM D- 2216 / MTC E- 108
Limite Líquido y Limite Plástico	NTP 330.129 / MTC E-110
Clasificación	SUCS / AASHTO

Fuente: Elaborado por los investigadores

G.1.1) Análisis Granulométrico por tamizado (MTC E-107)

El objetivo principal de este ensayo es determinar cuantitativamente la distribución de tamaños de las partículas de suelo. La muestra de suelo se hace pasar sucesivamente a través de un juego de tamices de aberturas descendentes hasta la malla N° 200, los retenidos en cada malla se pesan y

el porcentaje que representan con respecto al peso total de la muestra se suma a los porcentajes retenidos en todas las mallas de mayor tamaño. Para conocer la distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace un ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica donde se presenta el diámetro de tamiz versus el porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo.

G.1.2) Contenido de humedad (ASTM D-2216)

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. Secando el suelo húmedo hasta un peso constate en un horno controlado a $110 \pm 5^\circ \text{C}$. El peso del suelo que permanece secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Tabla 49: Sector Pampa El Toro, ensayos de mecánica de suelos, según contenido de humedad, 2019.

Nº	Ubicación	Descripción	Prof.	W%
1	Calle Nº 13 y Calle Nº 28	Terreno natural	1.50 m	15.45 %
2	Calle Nº 13 y Calle Nº 35	Terreno natural	1.50 m	14.18%
3	Calle Nº 15 y Calle Nº 34	Terreno natural	1.50 m	13.92%
4	Calle Nº 15 y Calle Nº 28	Terreno natural	1.50 m	15.25%
5	Calle Nº 19 y Calle Nº 27	Terreno natural	1.50 m	18.85%
6	Calle Nº 17 y Calle Nº 35	Terreno natural	1.50 m	14.43%
7	Calle Nº 17 y Calle Nº 28	Terreno natural	1.50 m	18.78%
8	Calle Nº 31 y Calle Nº 17	Terreno natural	1.50 m	16.33%

9	Calle N° 18 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50 m	16.60%
10	Calle N° 18 y Calle N° 34	Terreno natural	1.50 m	20.05%
11	Calle N° 11 y Calle N° 35	Terreno natural	1.50 m	16.59%
12	Calle N° 11 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50 m	15.92%
13	Calle N° 10 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50 m	15.95%
14	Calle N° 12 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50 m	14.90%
15	Calle N° 13 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50 m	16.57%
16	Calle N° 14 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50 m	15.95%

Fuente: Elaborado por los investigadores

G.1.3) Límite Líquido (ASTM D-423 / MTC E-110) y Límite Plástico (ASTM D-4318 / MTC E-111)

▪ Límite Líquido

El límite líquido de un suelo es aquel contenido de humedad bajo el cual el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido. Es la frontera convencional entre los estados semi-líquido y plástico, que se le definió con una técnica de laboratorio, consistente en colocar el suelo moldeado en una cápsula y formando en él una ranura. Luego, golpeando secamente la cápsula contra una superficie dura, el suelo tenía su límite líquido cuando los bordes inferiores de la ranura se tocaban sin mezclarse ante cierto número de golpes.

▪ Límite Plástico:

El Límite Plástico queda definido cuando el suelo contiene justo la humedad necesaria para que al amasar manualmente bastoncitos cilíndricos de 0,3 cm de diámetro, éstos no se resquebrajan.

La prueba para determinar el Límite Plástico consiste en ir probando diferentes porcentajes de humedad en el suelo, e ir amasando los bastoncitos, hasta que esto suceda. El Límite - Plástico está controlado por el contenido de arcillas a los que no permitan realizar esta prueba, no tienen Límite Plástico y se designan suelos no plásticos. Esto ocurre con algunos limos y arenas. Cuando un suelo posee Límite Plástico, significa que está formado principalmente por arcilla limosa.

G.1.4) Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos: arenas, gravas, limo, arcilla o limo arcilloso, etc. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelo es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombres y por términos simbólicos. El sistema de clasificación AASHTO es también utilizado. Con los resultados de propiedades índices y análisis granulométrico se presenta el cuadro N° 50: "Clasificación de Suelos" el cual resume los resultados principales de los materiales ensayados incluyendo las clasificaciones SUCS y AASHTO.

Tabla 50: Sector Pampa El Toro, resultados de mecánica de suelos, según clasificación de suelos, 2019.

N°	Ubicación	Descripción	Prof. (m)	Clasificación	
				AASHTO	SUCS
1	Calle N° 13 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50	A-7-6 (12)	ML
2	Calle N° 13 y Calle N° 35	Terreno natural	1.50	A-7-6 (12)	CL
3	Calle N° 15 y Calle N° 34	Terreno natural	1.50	A-7-6 (8)	CL
4	Calle N° 15 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50	A-7-6 (19)	CH

5	Calle N° 19 y Calle N° 27	Terreno natural	1.50	A-7-6 (9)	CL
6	Calle N° 17 y Calle N° 35	Terreno natural	1.50	A-7-6 (13)	CL
7	Calle N° 17 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50	A-7-6 (16)	CH
8	Calle N° 31 y Calle N° 17	Terreno natural	1.50	A-7-6 (14)	ML
9	Calle N° 18 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50	A-7-6 (11)	CL
10	Calle N° 18 y Calle N° 34	Terreno natural	1.50	A-7-6 (14)	CL
11	Calle N° 11 y Calle N° 35	Terreno natural	1.50	A-7-6 (18)	CH
12	Calle N° 11 y Calle N° 28	Terreno natural	1.50	A-6 (10)	CL
13	Calle N° 10 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50	A-7-6 (18)	CH
14	Calle N° 12 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50	A-7-6 (15)	CL
15	Calle N° 13 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50	A-6 (10)	CL
16	Calle N° 14 y Calle N° 31	Terreno natural	1.50	A-7-6 (12)	CL

Fuente: Elaborado por los investigadores

G.2) Propiedades Mecánicas

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

G.2.1) Ensayo Proctor Modificado (ASTM D- 1557)

Proceso por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo-deformación de los suelos; por lo general, el proceso implica una reducción de los vacíos, como consecuencia de lo cual en los suelos ocurren cambios de volumen de importancia, fundamentalmente ligadas a pérdidas de volumen de aire.

El objetivo general de la compactación es obtener un suelo de tal manera estructurado que posea y mantenga un

comportamiento mecánico adecuado a través de toda la vida útil de la obra.

A fin de que el material a compactarse alcance la mayor densidad posible en el terreno, deberá tener una humedad adecuada en el momento de la compactación. Esta humedad se llama HUMEDAD ÓPTIMA y la densidad obtenida se conoce con el nombre de MAXIMA DENSIDAD SECA DE UN SUELO.

G.2.2) Ensayo California Bering Ratio – CBR (ASTM D-1883)

El índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo bajo condiciones de densidad y humedad. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón en una determinada muestra. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados. El CBR que se usa para proyectar es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas.

La tabla N° 51, presenta características mecánicas de los suelos provenientes del ensayo Proctor y la capacidad de Soporte los cuales permitirán el diseño de la estructura de pavimento.

Tabla 51: Sector Pampa El Toro, resultados de mecánica de suelos, según ensayo proctor modificado y capacidad de soporte, 2019.

N° Calicatas	UBICACIÓN	PROF. (m)	PROCTOR		CBR	
			MDS	OCH	100% MDS	95% MDS
1	Calle N° 13 y Calle N° 28	1.50	1.72	10.60	5.86	5.13
2	Calle N° 13 y Calle N° 35	1.50	-	-	-	-
3	Calle N° 15 y Calle N° 34	1.50	-	-	-	-
4	Calle N° 15 y Calle N° 28	1.50	-	-	-	-
5	Calle N° 19 y Calle N° 27	1.50	-	-	-	-

6	Calle N° 17 y Calle N° 35	1.50	1.99	11.50	5.76	5.02
7	Calle N° 17 y Calle N° 28	1.50	-	-	-	-
8	Calle N° 31 y Calle N° 17	1.50	1.91	12.15	5.27	4.75
9	Calle N° 18 y Calle N° 28	1.50	1.90	10.40	5.10	4.60
10	Calle N° 18 y Calle N° 34	1.50	-	-	-	-
11	Calle N° 11 y Calle N° 35	1.50	1.87	13.40	4.84	4.51
12	Calle N° 11 y Calle N° 28	1.50	1.92	10.65	6.03	5.26
13	Calle N° 10 y Calle N° 31	1.50	1.91	13.35	5.73	4.93
14	Calle N° 12 y Calle N° 31	1.50	-	-	-	-
15	Calle N° 13 y Calle N° 31	1.50	-	-	-	-
16	Calle N° 14 y Calle N° 31	1.50	-	-	-	-

Fuente: Elaborado por los investigadores

H) Conclusiones

- El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo y estado actual de las diferentes vías del sector.
- No hubo presencia de capa freática a la profundidad excavada.
- La clasificación de suelos se encuentran identificadas en el sistema AASHTO como: A-7-6 (12), A-7-6 (8), A-7-6 (19), A-7-6 (16), A-7-6 (11), A-7-6 (15), A-7-6 (12), A-6 (12), y clasificación SUCS conformada mayormente por: Arcillas de baja plasticidad (CL), Arcillas de alta plasticidad (CH) y Limos de baja plasticidad (ML).
- Del ensayo de CBR de las calicatas se obtuvo una capacidad de soporte promedio de al 95% de 4.89% que lo califica como una sub-rasante Pobre.

i) Resultados de Ensayos de Laboratorio:



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

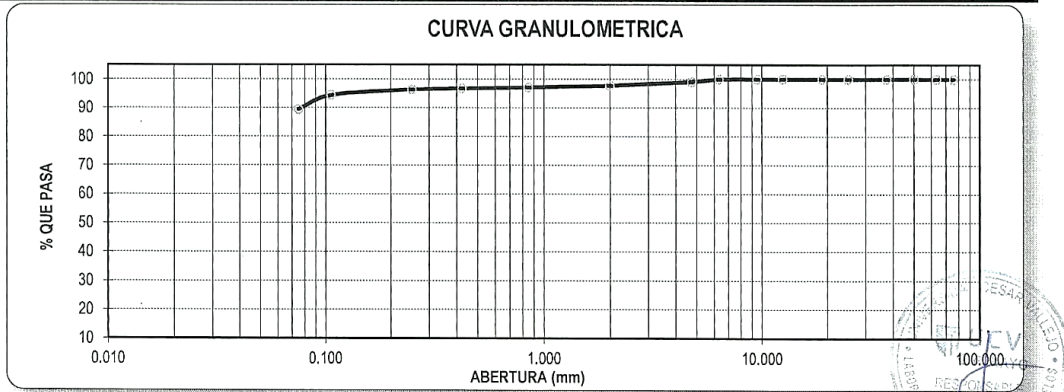
UBICACION : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	21.28 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	21.50	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	76.34	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	69.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	47.50	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	7.34	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	15.45	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	44.83	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	27.38	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	17.5	
No4	4.750	1.78	0.89	0.89	99.11	Clasificación SUCS :	ML	
10	2.000	2.64	1.32	2.21	97.79	Clasificación AASHTO :	A-7-6 (12)	
20	0.850	1.33	0.67	2.88	97.13	Descripción :	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	0.77	0.39	3.26	96.74	Observación AASTHO :	MALO	
60	0.250	0.81	0.41	3.67	96.34	Bolonería > 3" :		
140	0.106	3.93	1.97	5.63	94.37	Grava 3"-N°4 :	0.89%	
200	0.075	10.00	5.00	10.63	89.37	Arena N°4 - N°200 :	9.74%	
< 200		178.74	89.37	100.00	0.00	Finos < N°200 :	89.37%	
Total		200.00	100.0					

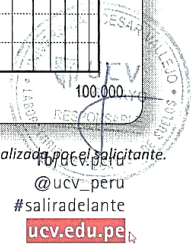


*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

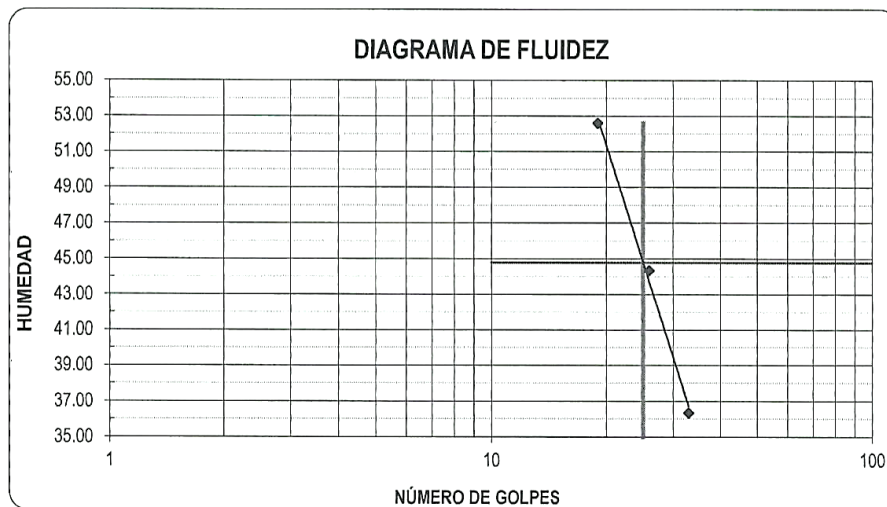
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : =+Granulo OK!C10
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 1 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		33	26	19	-	-
Peso tara (g)		21.27	21.14	21.59	22.06	
Peso tara + suelo húmedo (g)		48.74	47.18	51.65	38.39	
Peso tara + suelo seco (g)		41.42	39.18	41.29	34.88	
Humedad %		36.33	44.35	52.59	27.38	
Límites			44.83			27.38



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

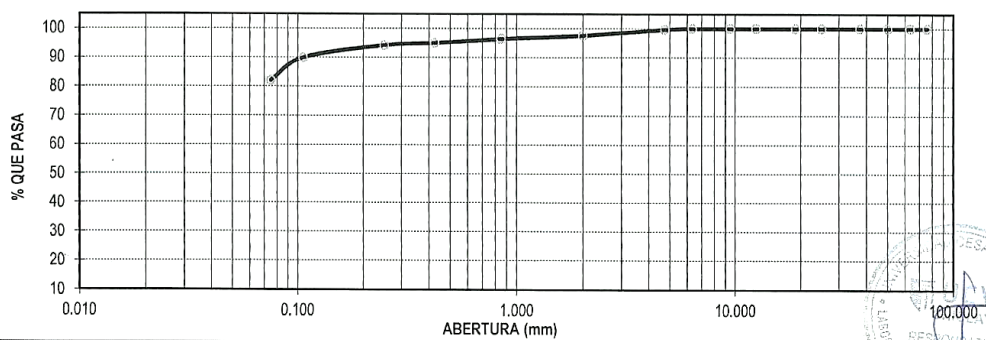
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	35.98 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 23.61
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 103.55
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 93.62
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 70.01
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.93
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 14.18
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 43.37
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.40
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 19.0
No4	4.750	0.70	0.35	0.35	99.65	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	4.24	2.12	2.47	97.53	Clasificación AASHTO : A-7-6 (12)
20	0.850	2.32	1.16	3.63	96.37	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	2.87	1.44	5.07	94.94	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	1.62	0.81	5.88	94.13	Bolonería > 3" : 0.35%
140	0.106	8.64	4.32	10.20	89.81	Grava 3"-N°4 : 17.64%
200	0.075	15.59	7.80	17.99	82.01	Arena N°4 - N°200 : 82.01%
< 200		164.02	82.01	100.00	0.00	Finos < N°200 : 17.64%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

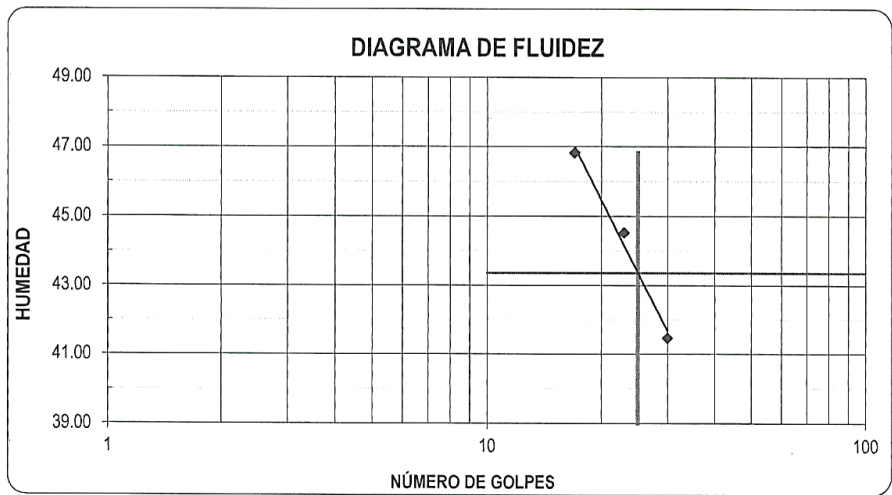
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : =+Granulo OK!C10

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-2 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	17	-	-
Peso tara (g)	21.13	21.88	21.85	21.95	
Peso tara + suelo húmedo (g)	49.48	54.37	55.97	43.82	
Peso tara + suelo seco (g)	41.17	44.36	45.09	39.53	
Humedad %	41.47	44.53	46.82	24.40	
Límites	43.37			24.40	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

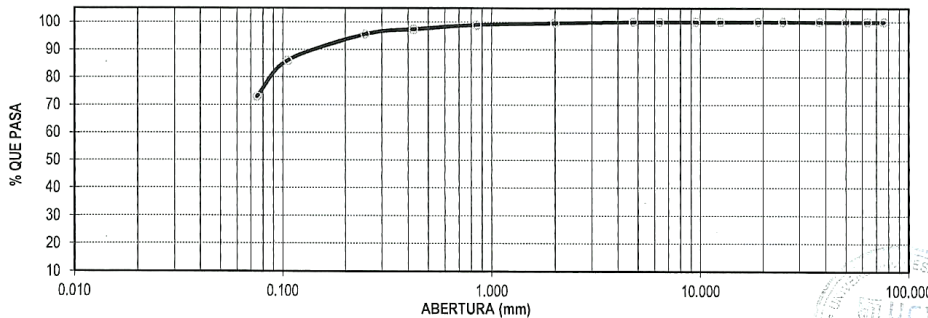
PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 3	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	54.17 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.28
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 89.52
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 81.18
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 59.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 8.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 13.92
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 35.59
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.01
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 11.6
No4	4.750	0.07	0.04	0.04	99.97	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.80	0.40	0.44	99.57	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
20	0.850	1.38	0.69	1.13	98.88	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	3.04	1.52	2.65	97.36	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	3.63	1.82	4.46	95.54	Bolonería > 3" : 0.03%
140	0.106	19.67	9.54	14.00	86.01	Grava 3"-N°4 : 27.05%
200	0.075	26.18	13.09	27.09	72.92	Arena N°4 - N°200 : 27.05%
< 200		145.83	72.92	100.00	0.00	Finos < N°200 : 72.92%
Total		200.00	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

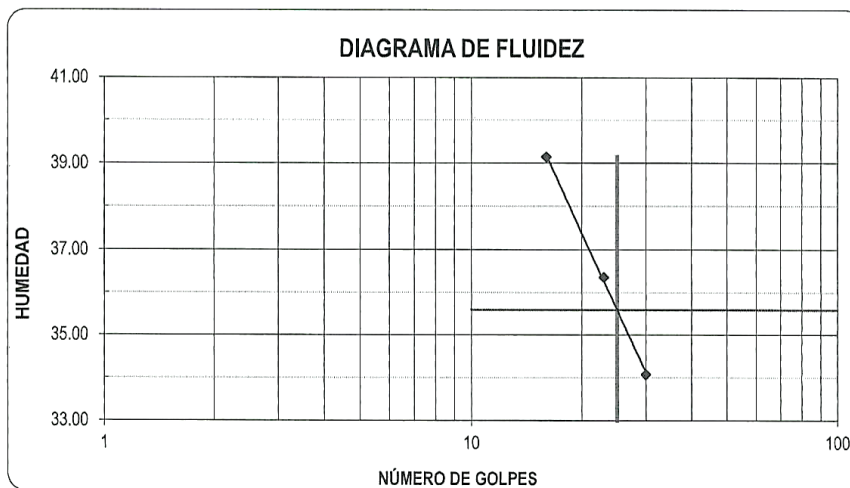
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 3 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	21.85	21.21	21.01	20.96	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	57.74	62.73	62.46	37.85	-
Peso tara + suelo seco (g)	48.62	51.66	50.80	34.58	-
Humedad %	34.07	36.35	39.14	24.01	-
Límites	35.59			24.01	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

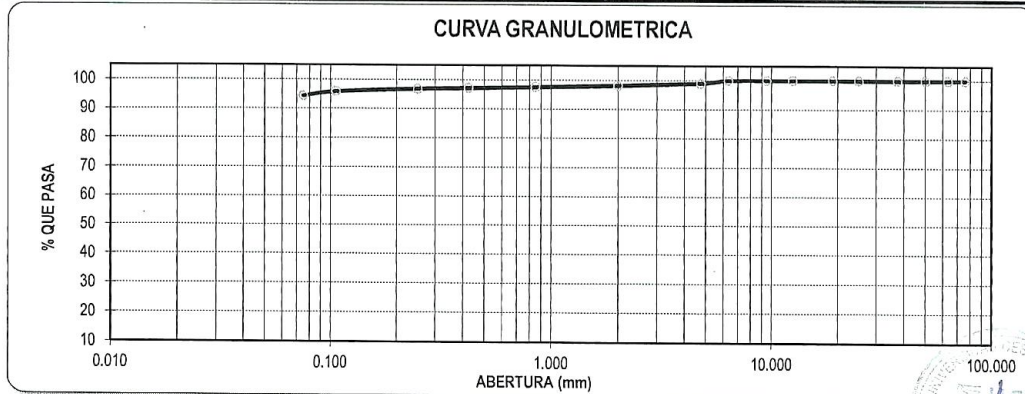
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	11.52 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.25
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 96.96
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 86.94
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 65.69
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.02
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.25
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 58.25
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 29.40
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 28.8
Nº4	4.750	2.14	1.07	1.07	98.93	Clasificación SUCS : CH
10	2.000	1.66	0.83	1.90	98.10	Clasificación AASHTO : A-7-6 (19)
20	0.850	1.13	0.57	2.47	97.54	Descripción : ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD
40	0.425	0.88	0.44	2.91	97.10	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	0.68	0.34	3.25	96.76	Bolonería > 3" : 1.07%
140	0.106	1.82	0.91	4.16	95.85	Grava 3"-Nº4 : 4.69%
200	0.075	3.21	1.61	5.76	94.24	Arena Nº4 - Nº200 : 94.24%
< 200		188.48	94.24	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 4.69%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y NATURALES

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

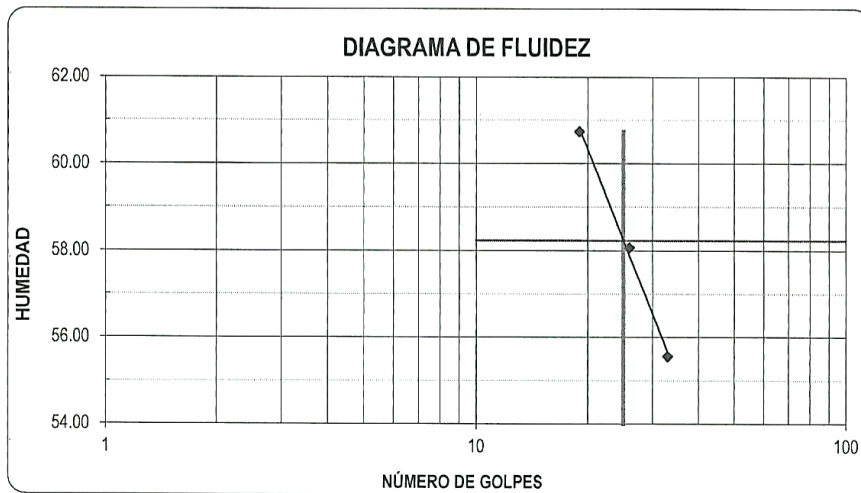
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 4 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	21.97	22.17	22.56	21.76	
Peso tara + suelo húmedo (g)	46.61	44.11	43.68	39.54	
Peso tara + suelo seco (g)	37.81	36.05	35.70	35.50	
Humedad %	55.56	58.07	60.73	29.40	
Límites	58.25			29.40	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUE



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

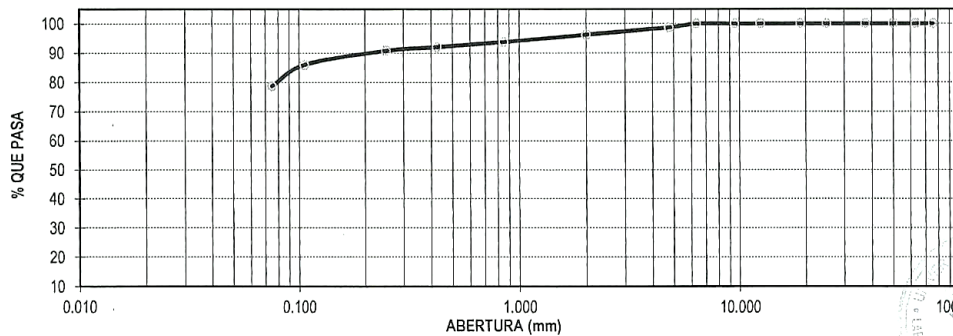
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 5	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	42.64 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.12
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 89.47
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 78.63
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 57.51
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.84
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.85
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 31.75
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 18.94
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 12.8
No4	4.750	2.71	1.36	1.36	98.65	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	4.78	2.39	3.75	96.26	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	5.02	2.51	6.26	93.75	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	3.44	1.72	7.98	92.03	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.43	1.22	9.19	90.81	Bolonería > 3" : 85.94
140	0.106	9.74	4.87	14.06	85.94	Grava 3"-N°4 : 1.36%
200	0.075	14.52	7.26	21.32	78.68	Arena N°4 - N°200 : 19.97%
< 200		157.36	78.68	100.00	0.00	Finos < N°200 : 78.68%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
INGENIERA DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS PLÁSTICAS



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

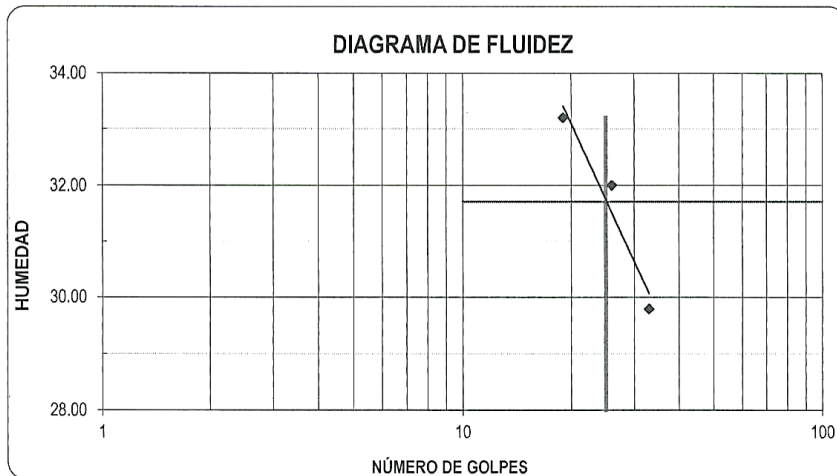
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-5 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	20.70	20.95	21.40	22.49	
Peso tara + suelo húmedo (g)	57.65	56.92	65.29	46.67	
Peso tara + suelo seco (g)	49.17	48.20	54.35	42.82	
Humedad %	29.79	32.00	33.20	18.94	
Límites	31.75			18.94	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

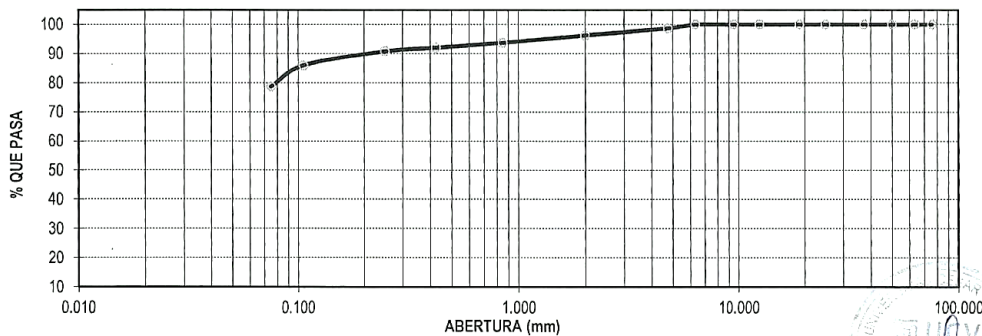
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 6	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	42.64 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.12
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 89.47
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 78.63
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 57.51
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.84
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.85
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 31.75
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 18.94
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 12.8
No4	4.750	2.71	1.36	1.36	98.65	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	4.78	2.39	3.75	96.26	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	5.02	2.51	6.26	93.75	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	3.44	1.72	7.98	92.03	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.43	1.22	9.19	90.81	Bolonería > 3" : 1.36%
140	0.106	9.74	4.87	14.06	85.94	Grava 3"-N°4 : 19.97%
200	0.075	14.52	7.26	21.32	78.68	Arena N°4 - N°200 : 78.68%
< 200		157.36	78.68	100.00	0.00	Finos < N°200 : 19.97%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ucv.edu.pe
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

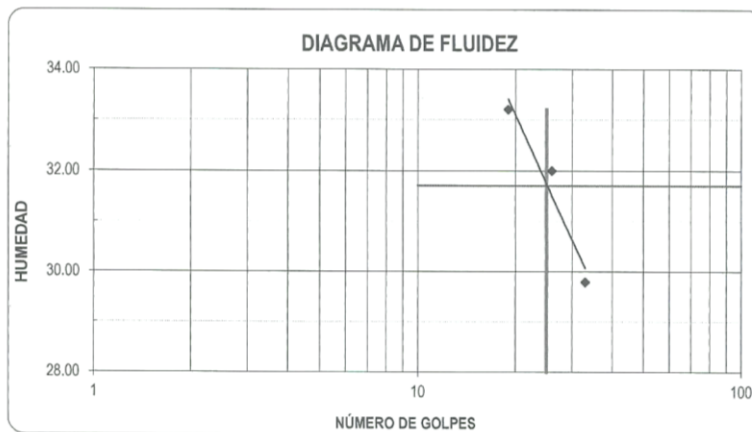
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-6 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	20.70	20.95	21.40	22.49	
Peso tara + suelo húmedo (g)	57.65	56.92	65.29	46.67	
Peso tara + suelo seco (g)	49.17	48.20	54.35	42.82	
Humedad %	29.79	32.00	33.20	18.94	
Límites	31.75			18.94	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

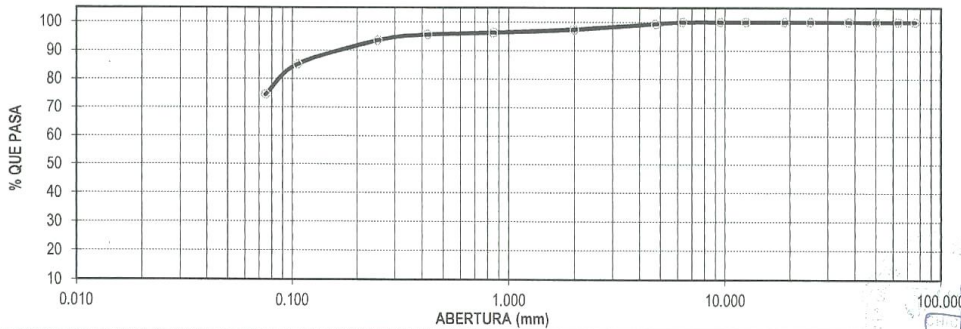
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 7	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	51.11 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.75
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 76.96
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 88.23
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 46.48
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 8.73
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.78
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 60.48
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 29.68
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 30.8
No4	4.750	1.36	0.68	0.68	99.32	Clasificación SUCS : CH
10	2.000	3.86	1.93	2.61	97.39	Clasificación AASHTO : A-7-6 (16)
20	0.850	2.14	1.07	3.68	96.32	Descripción : ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	1.35	0.68	4.36	95.65	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	4.16	2.08	6.44	93.57	Bolonería > 3" : 0.68%
140	0.106	16.94	8.47	14.91	85.10	Grava 3"-N°4 : 24.88%
200	0.075	21.30	10.65	25.56	74.45	Arena N°4 - N°200 : 74.45%
< 200		148.89	74.45	100.00	0.00	
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
C.E. DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

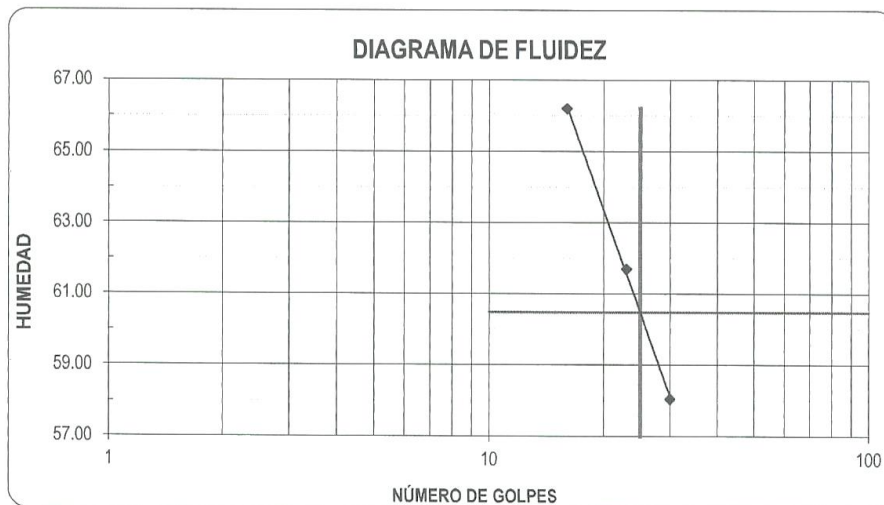
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-7 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	21.13	21.48	21.20	21.52	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	43.05	44.10	46.03	29.34	-
Peso tara + suelo seco (g)	35.00	35.47	36.14	27.55	-
Humedad %	58.04	61.69	66.20	29.68	-
Límites	60.48			29.68	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

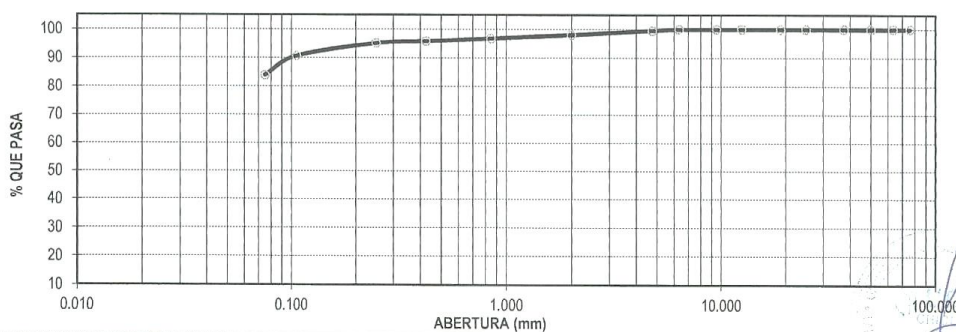
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 8	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	32.39 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.03
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 89.28
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 79.70
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 58.67
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.58
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.33
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 48.57
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 28.67
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 19.9
No4	4.750	0.95	0.48	0.48	99.53	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	2.98	1.49	1.97	98.04	Clasificación AASHTO : A-7-6 (14)
20	0.850	2.49	1.25	3.21	96.79	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	1.92	0.96	4.17	95.83	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	1.42	0.71	4.88	95.12	Bolonería > 3" : 0.47%
140	0.106	8.95	4.48	9.36	90.65	Grava 3"-Nº4 : 15.72%
200	0.075	13.68	6.84	16.20	83.81	Arena Nº4 - Nº200 : 83.81%
< 200		167.61	83.81	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 15.72%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

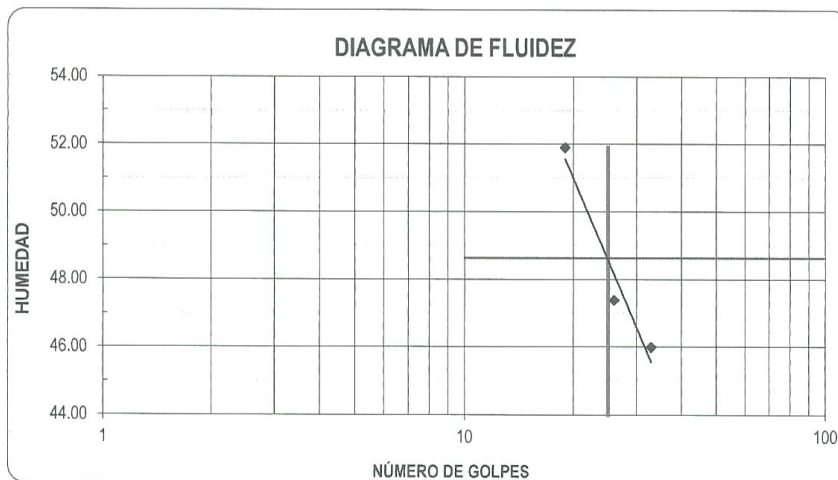
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 8 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	21.32	22.28	22.04	21.95	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.97	54.32	51.81	40.26	-
Peso tara + suelo seco (g)	40.26	44.02	41.64	36.18	-
Humedad %	45.99	47.38	51.89	28.67	-
Límites	48.57			28.67	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

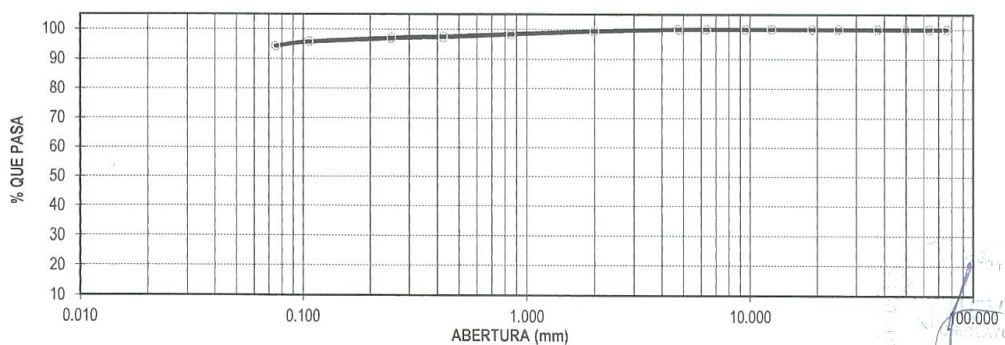
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 9	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	11.48 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.09
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 92.46
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 82.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 61.21
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.16
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.60
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 41.33
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 24.69
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 16.6
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	1.33	0.67	0.67	99.34	Clasificación AASHTO : A-7-6 (11)
20	0.850	2.11	1.06	1.72	98.28	Descripcion : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	1.65	0.83	2.55	97.46	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	0.88	0.44	2.99	97.02	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	2.51	1.26	4.24	95.76	Grava 3"-Nº4 : 5.74%
200	0.075	3.00	1.50	5.74	94.26	Arena Nº4 - Nº200 : 94.26%
< 200		188.52	94.26	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 5.74%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

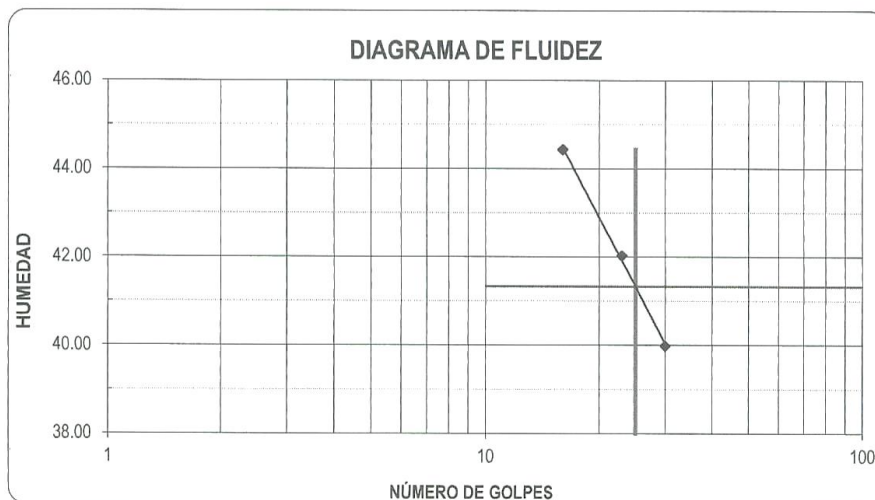
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C-9 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	21.78	21.90	21.10	21.95	
Peso tara + suelo húmedo (g)	61.94	59.65	60.08	42.25	
Peso tara + suelo seco (g)	50.47	48.48	48.09	38.23	
Humedad %	39.98	42.02	44.42	24.69	
Límites	41.33			24.69	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

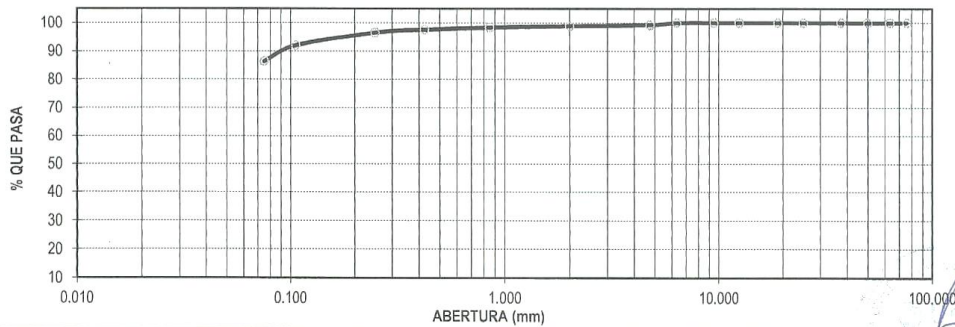
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 10	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	27.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.63
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 100.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 87.58
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 65.95
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 13.22
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 20.05
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 46.50
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.50
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 22.0
No4	4.750	1.53	0.77	0.77	99.24	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.90	0.45	1.22	98.79	Clasificación AASHTO : A-7-6 (14)
20	0.850	0.93	0.47	1.68	98.32	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	1.56	0.78	2.46	97.54	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.06	1.03	3.49	96.51	Bolonería > 3" : 0.77%
140	0.106	8.92	4.46	7.95	92.05	Grava 3"-N°4 : 12.89%
200	0.075	11.40	5.70	13.65	86.35	Arena N°4 - N°200 : 86.35%
< 200		172.70	86.35	100.00	0.00	Finos < N°200 : 86.35%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y 1147

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

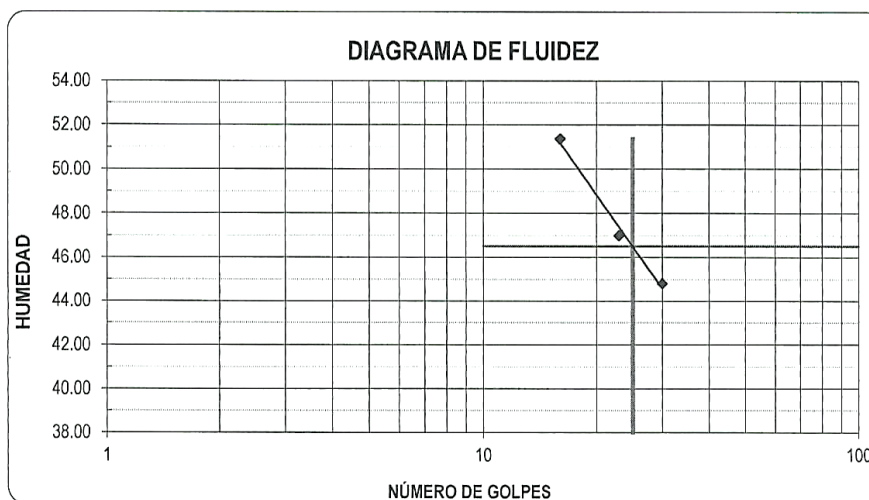
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 10 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	21.67	21.91	21.16	21.45	
Peso tara + suelo húmedo (g)	47.75	52.35	53.26	40.15	
Peso tara + suelo seco (g)	39.68	42.62	42.37	36.47	
Humedad %	44.81	46.98	51.34	24.50	
Límites	46.50			24.50	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

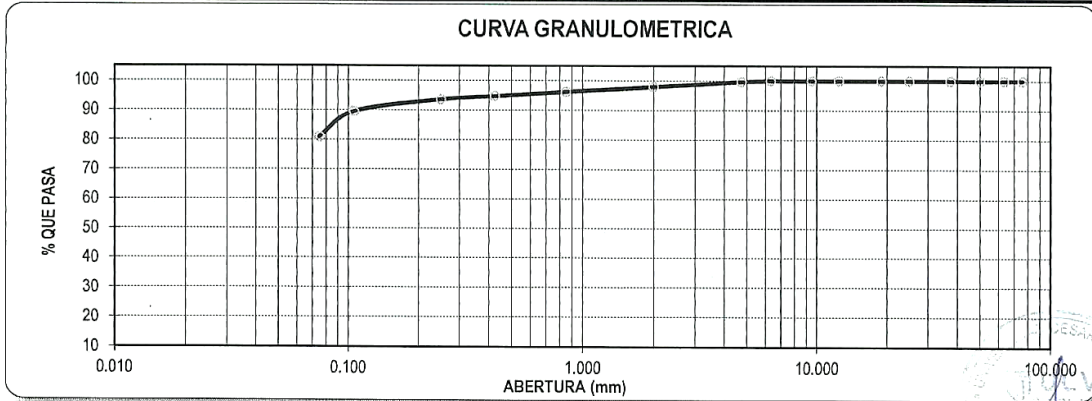
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 11	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	38.23 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.91
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 88.55
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 79.07
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 57.16
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.48
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.59
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 53.44
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 25.73
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 27.7
No4	4.750	0.71	0.36	0.36	99.65	Clasificación SUCS : CH
10	2.000	3.51	1.76	2.11	97.89	Clasificación AASHTO : A-7-6 (18)
20	0.850	3.47	1.74	3.85	96.16	Descripción : ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	2.89	1.45	5.29	94.71	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.28	1.14	6.43	93.57	Bolonería > 3" : 0.36%
140	0.106	8.21	4.11	10.54	89.47	Grava 3"-N°4 : 18.76%
200	0.075	17.16	8.58	19.12	80.89	Arena N°4 - N°200 : 80.89%
< 200		161.77	80.89	80.89	100.00	Finos < N°200 : 80.89%
Total		200.00	100.0	100.0		

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín D.
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

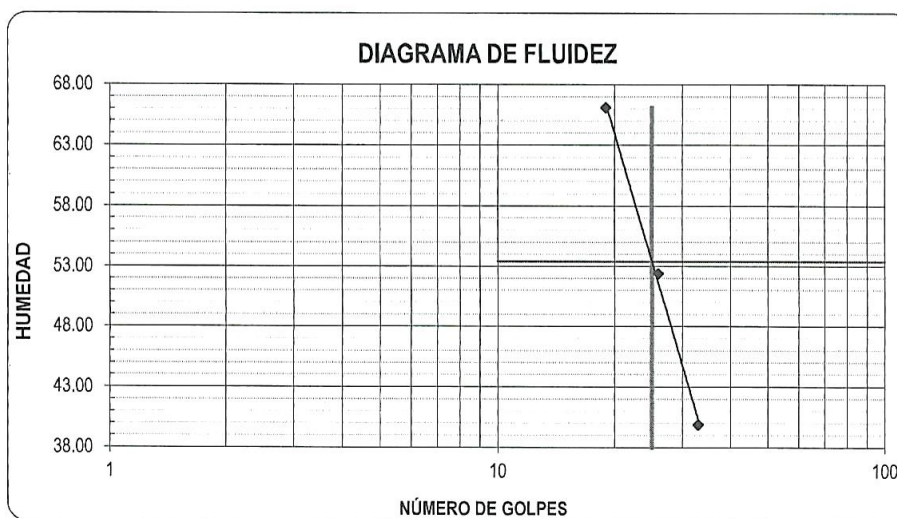
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 11 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	21.54	21.39	22.37	21.79	
Peso tara + suelo húmedo (g)	50.87	56.88	55.37	38.16	
Peso tara + suelo seco (g)	42.51	44.68	42.24	34.81	
Humedad %	39.87	52.38	66.08	25.73	
Límites		53.44		25.73	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

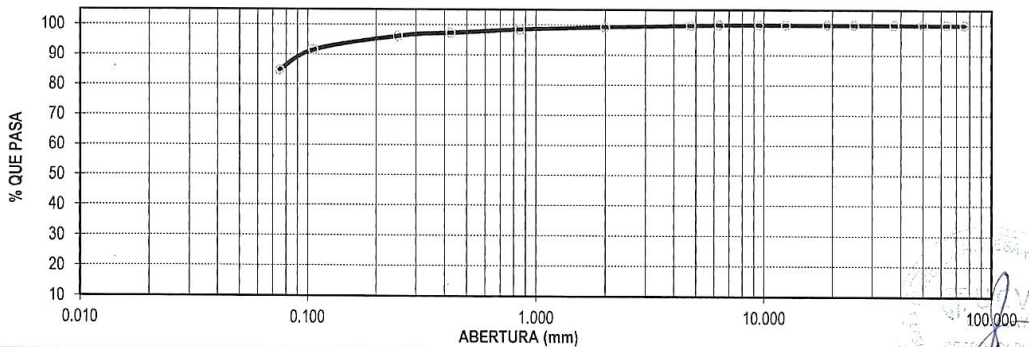
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 12	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	30.36 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 23.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 96.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 86.06
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 63.06
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.04
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.92
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 39.97
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 25.17
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 14.8
No4	4.750	0.38	0.19	0.19	99.81	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	1.17	0.59	0.78	99.23	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	1.75	0.88	1.65	98.35	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	2.27	1.14	2.79	97.22	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	2.03	1.02	3.80	96.20	Bolonería > 3" : 0.19%
140	0.106	9.48	4.74	8.54	91.46	Grava 3"-N°4 : 14.99%
200	0.075	13.28	6.64	15.18	84.82	Arena N°4 - N°200 : 84.82%
< 200		169.64	84.82	100.00	0.00	Finos < N°200 : 84.82%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATRIMONIALES

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

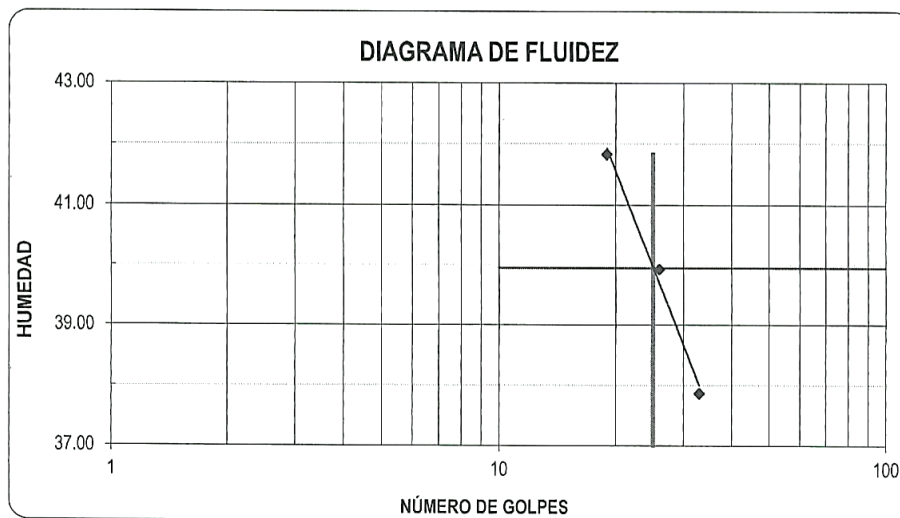
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 12 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	21.86	21.48	21.42	20.80	
Peso tara + suelo húmedo (g)	58.31	56.84	55.16	40.54	
Peso tara + suelo seco (g)	48.30	46.75	45.21	36.57	
Humedad %	37.86	39.93	41.82	25.17	
Límites	39.97			25.17	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

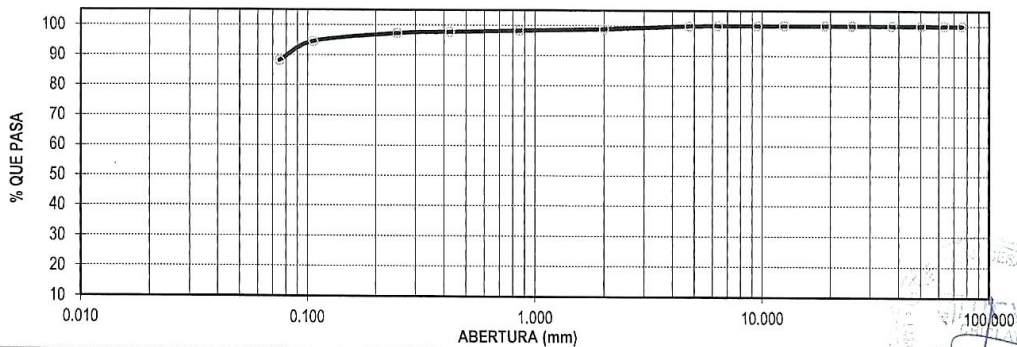
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 13	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	23.68 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 22.13
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 76.28
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 68.83
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 46.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.45
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.95
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 52.58
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 23.51
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 29.1
No4	4.750	0.30	0.15	0.15	99.85	Clasificación SUCS : CH
10	2.000	2.03	1.02	1.17	98.84	Clasificación AASHTO : A-7-6 (18)
20	0.850	1.19	0.60	1.76	98.24	Descripción : ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD
40	0.425	0.91	0.46	2.22	97.79	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	0.99	0.50	2.71	97.29	Bolonería > 3" : 0.15%
140	0.106	5.59	2.80	5.51	94.50	Grava 3"-N°4 : 11.69%
200	0.075	12.67	6.34	11.84	88.16	Arena N°4 - N°200 : 88.16%
< 200		176.32	88.16	100.00	0.00	Finos < N°200 : 88.16%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
FE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

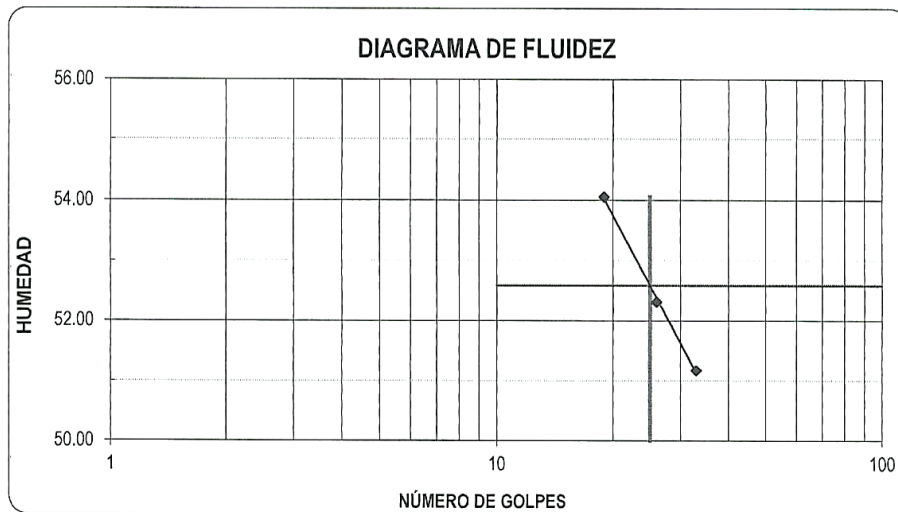
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 13 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara (g)	21.85	21.76	21.08	21.45	
Peso tara + suelo húmedo (g)	54.97	62.99	64.97	36.21	
Peso tara + suelo seco (g)	43.76	48.83	49.57	33.40	
Humedad %	51.16	52.31	54.05	23.51	
Límites	52.58			23.51	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustin Diaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

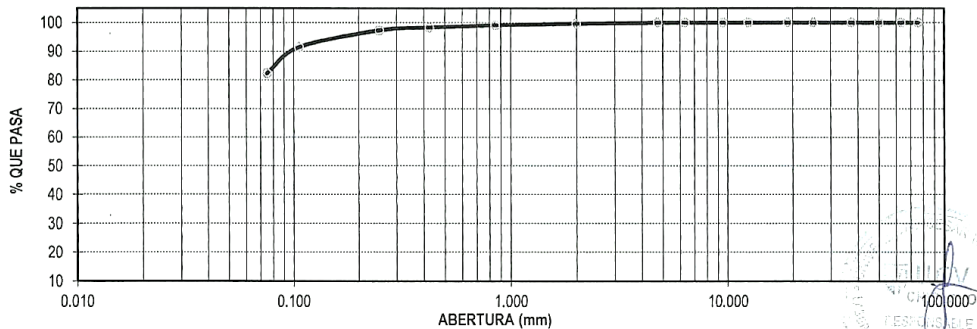
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 14	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	35.44 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 20.96
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 83.44
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 75.34
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 54.38
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 8.10
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 14.90
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 49.08
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 25.38
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 23.7
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.83	0.42	0.42	99.59	Clasificación AASHTO : A-7-6 (15)
20	0.850	1.00	0.50	0.92	99.09	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	1.66	0.83	1.75	98.26	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	1.95	0.98	2.72	97.28	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	11.75	5.88	8.60	91.41	Grava 3"-N°4 : 17.72%
200	0.075	18.25	9.13	17.72	82.28	Arena N°4 - N°200 : 82.28%
< 200		164.56	82.28	100.00	0.00	Finos < N°200 : 0.00%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

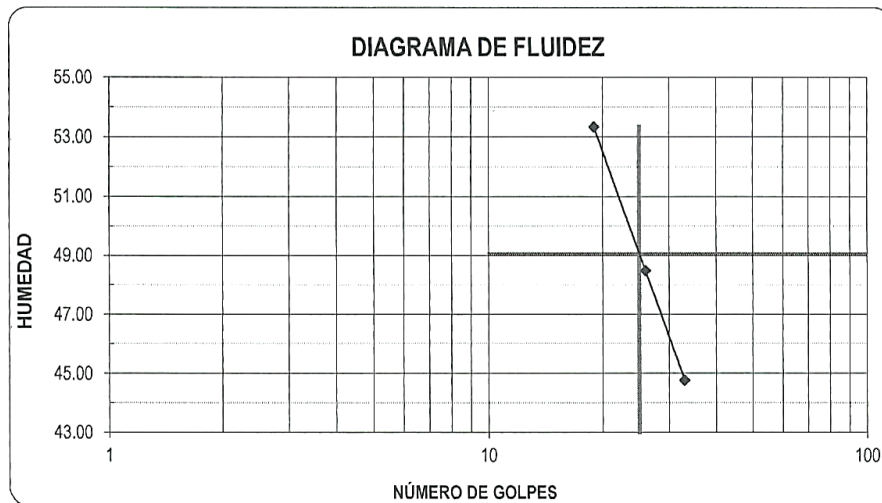
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 14 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	33	26	19	-	-
Peso tara	(g) 21.86	22.61	21.86	21.70	
Peso tara + suelo húmedo	(g) 54.88	56.39	49.72	33.95	
Peso tara + suelo seco	(g) 44.67	45.36	40.03	31.47	
Humedad %	44.76	48.48	53.33	25.38	
Límites	49.08			25.38	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín D.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

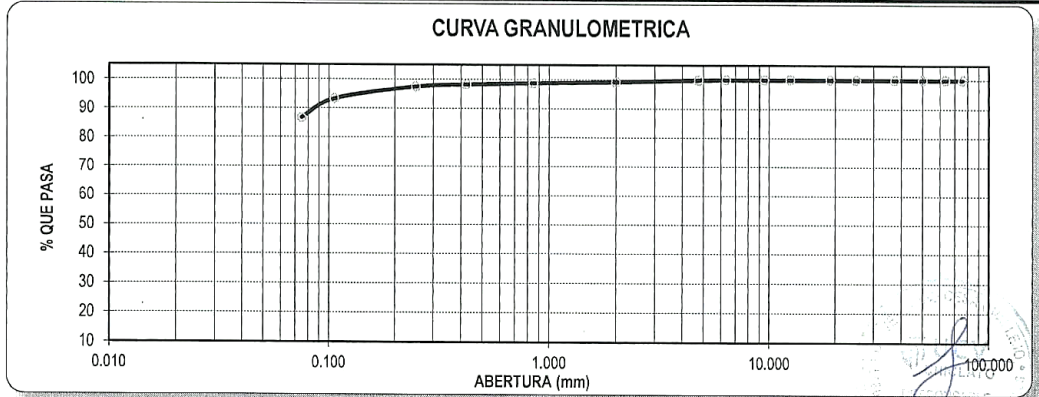
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 15	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	26.46 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 23.11
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 78.19
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 70.36
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 47.25
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.83
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.57
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 38.67
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 24.05
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 14.6
No4	4.750	0.27	0.14	0.14	99.87	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	1.43	0.72	0.85	99.15	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	0.74	0.37	1.22	98.78	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	1.03	0.52	1.74	98.27	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	1.52	0.76	2.50	97.51	Bolonería > 3" : 0.14%
140	0.106	8.39	4.20	6.69	93.31	Grava 3"-N°4 : 13.10%
200	0.075	13.08	6.54	13.23	86.77	Arena N°4 - N°200 : 86.77%
< 200		173.54	86.77	100.00	0.00	Finos < N°200 : 86.77%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

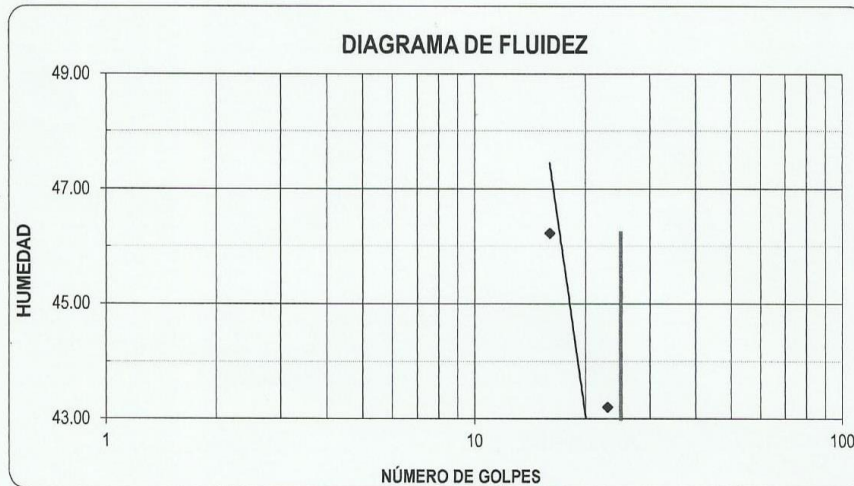
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 15 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	21.41	20.63	21.62	21.18	
Peso tara + suelo húmedo (g)	56.51	53.15	58.82	42.48	
Peso tara + suelo seco (g)	47.72	43.34	47.06	38.35	
Humedad %	33.41	43.20	46.23	24.05	
Limites		38.67		24.05	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

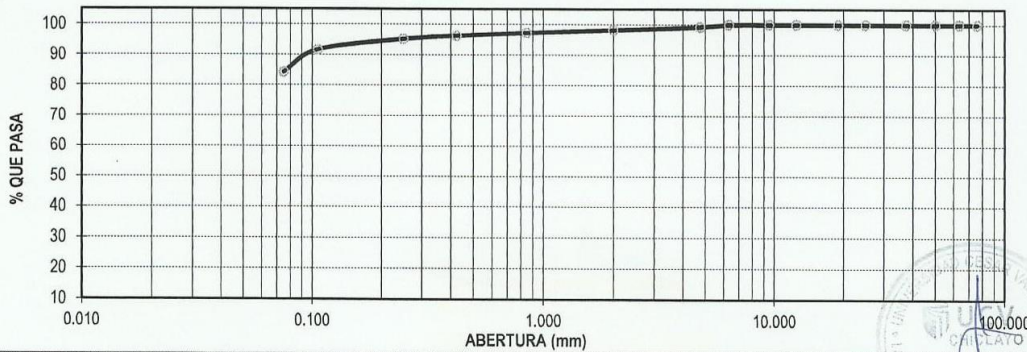
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 16	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	200.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	31.44 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 92.17
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 82.46
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 60.86
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.71
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.95
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 41.48
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 23.16
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 18.3
No4	4.750	1.60	0.80	0.80	99.20	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	2.05	1.03	1.83	98.18	Clasificación AASHTO : A-7-6 (12)
20	0.850	1.81	0.91	2.73	97.27	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	2.00	1.00	3.73	96.27	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.15	1.08	4.81	95.20	Bolonería > 3" : 0.80%
140	0.106	6.98	3.49	8.30	91.71	Grava 3"-N°4 : 14.92%
200	0.075	14.85	7.43	15.72	84.28	Arena N°4 - N°200 : 84.28%
< 200		168.56	84.28	100.00	0.00	Finos < N°200 : 84.28%
Total		200.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MASAS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CHICLAYO
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

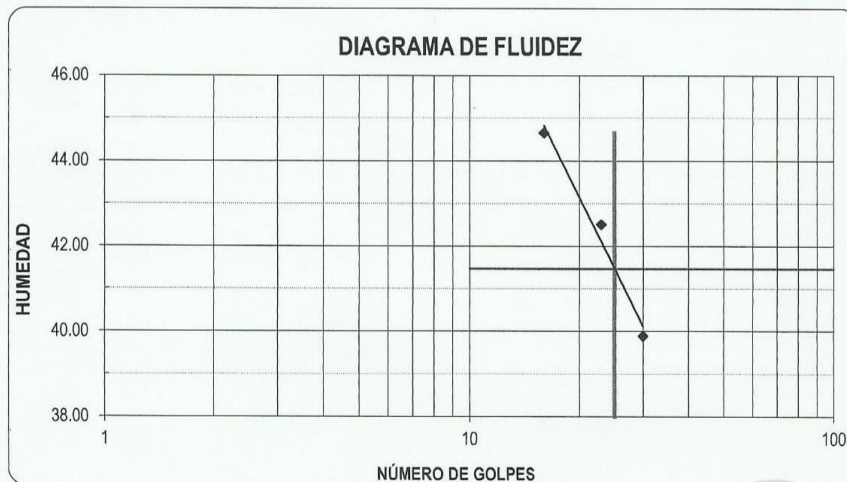
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 16 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	30	23	16	-	-
Peso tara (g)	23.83	21.25	21.37	22.41	
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.31	46.46	60.96	35.44	
Peso tara + suelo seco (g)	41.33	38.94	48.74	32.99	
Humedad %	39.89	42.51	44.65	23.16	
Límites	41.48			23.16	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

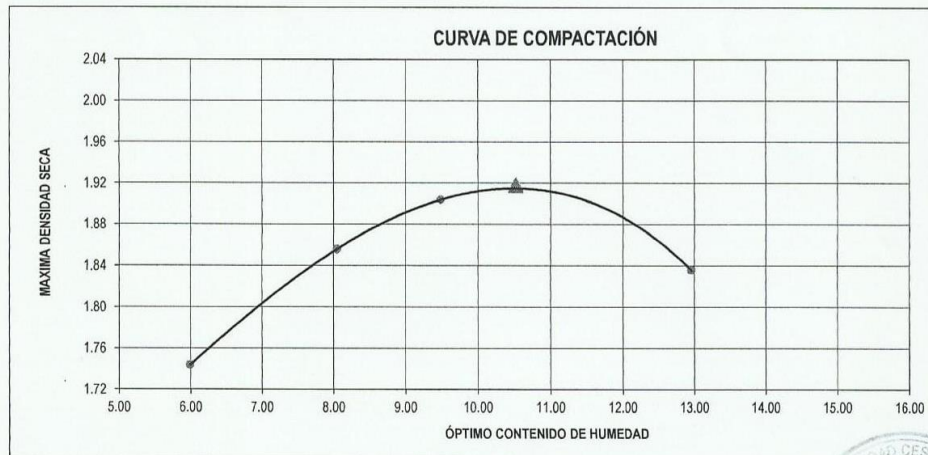
PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C - 1

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	1659
Volumen del Molde cm ³ .	948

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3411.00	3560.00	3635.00	3625.00		
Peso de Molde (gr.)	1659.00	1659.00	1659.00	1659.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1752.00	1901.00	1976.00	1966.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.85	2.01	2.08	2.07		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	76.72	61.49	60.83	78.13		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	73.91	58.95	57.85	72.15		
Peso de Agua (gr)	2.81	2.54	2.98	5.98		
Peso de Cápsula (gr.)	27.01	27.39	26.43	26.00		
Peso de Suelo Seco (gr.)	46.90	31.56	31.42	46.15		
% de Humedad	5.99	8.05	9.48	12.96		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.74	1.86	1.90	1.84		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.92
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.52



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JUILCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-1 ESTRATO : E.01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

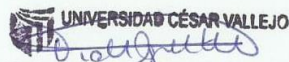
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8700	8940	8410	8680	8100	8420
Peso de Molde (gr.)	4287	4287	4380	4380	4280	4182
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4413	4653	4030	4300	3820	4238
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.059	2.171	1.881	2.007	1.783	1.978
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	75.70	47.83	78.64	52.29	70.33	58.58
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	70.70	41.53	73.32	43.95	65.84	46.93
Peso de Agua (gr.)	5.00	6.30	5.32	8.34	4.49	11.65
Peso de Cápsula (gr.)	27.05	21.52	27.32	22.40	26.99	21.61
Peso de Suelo Seco (gr.)	43.65	20.01	46.00	21.55	38.85	25.32
% de Humedad	11.45	31.48	11.57	38.70	11.56	46.01
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.848	1.651	1.686	1.447	1.598	1.354

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	1.690			1.570			0.360		
24 hrs	4.110	2.420	2.081	3.810	2.240	1.926	3.180	2.820	2.425
48 hrs	5.430	3.740	3.216	5.645	4.075	3.504	5.430	5.070	4.359
72 hrs	6.760	5.070	4.359	7.690	6.120	5.262	6.874	6.514	5.601
96 hrs	7.090	5.400	4.643	9.230	7.660	6.586	8.252	7.892	6.786

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	tiempo	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.000	0'00"	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
0.025	0'30"	3	118.5	39.5	2	104	35	1	99	33
0.050	1'00"	5	138.3	46.1	2	109	36	2	104	35
0.075	1'30"	6	148.1	49.4	4	123	41	2	107	36
0.100	2'00"	9	175.8	58.6	5	138	46	3	119	40
0.125	2'30"	11	192.6	64.2	6	145	48	4	128	43
0.150	3'00"	14	225.2	75.1	7	158	53	6	148	49
0.200	4'00"	19	272.6	90.9	13	217	72	11	193	64
0.300	6'00"	21	276.6	92.2	14	225	75	11	198	66
0.400	8'00"	21	300.3	100.1	15	237	79	12	207	69
0.500	10'00"	23	316.1	105.4	16	247	82	13	213	71



Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

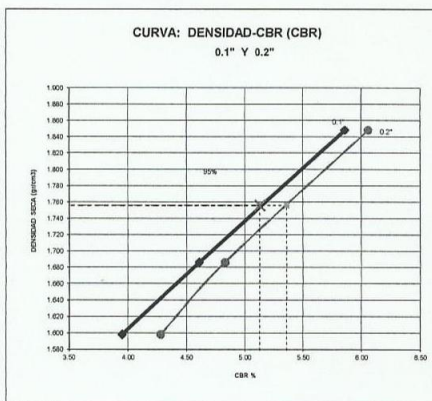
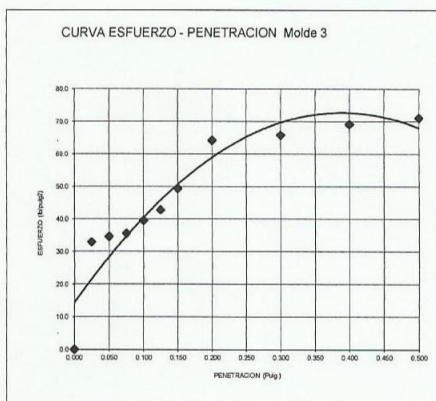
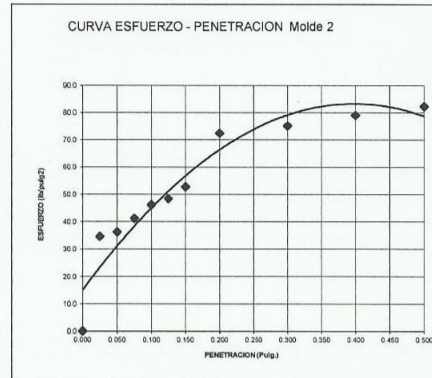
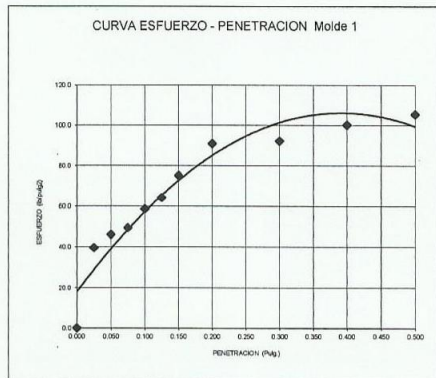


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	58.6	1000	5.86	1.848
2	0.1	46.1	1000	4.61	1.686
3	0.1	39.5	1000	3.95	1.598

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	90.9	1500	6.06	1.848
2	0.2	72.4	1500	4.83	1.686
3	0.2	64.2	1500	4.28	1.598

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.848
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.756
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.52%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.86%	0.2"	6.06%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.13%	0.2"	5.36%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

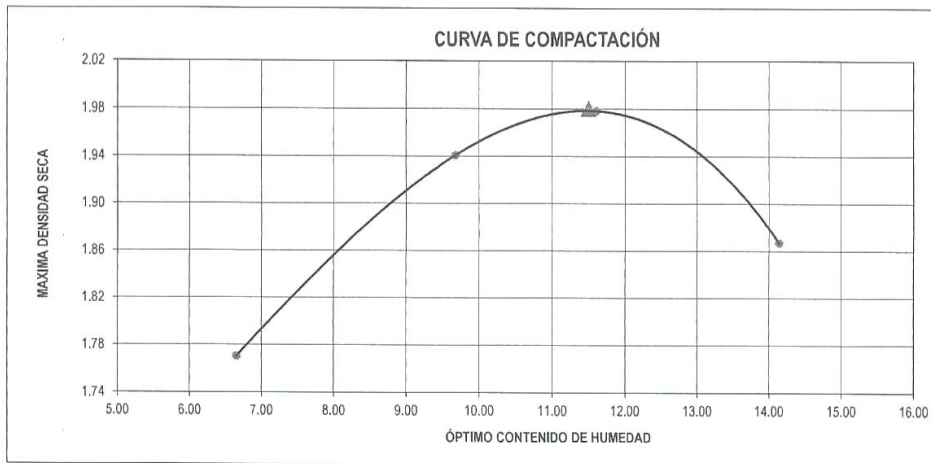
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C - 6

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	1660
Volumen del Molde cm ³ .	948
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3450.00	3678.00	3753.00	3680.00		
Peso de Molde (gr.)	1660.00	1660.00	1660.00	1660.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1790.00	2018.00	2093.00	2020.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.89	2.13	2.21	2.13		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	72.97	69.02	70.38	76.04		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	70.15	65.38	65.85	70.10		
Peso de Agua (gr)	2.82	3.64	4.53	5.94		
Peso de Cápsula (gr.)	27.75	27.77	26.82	28.11		
Peso de Suelo Seco (gr.)	42.40	37.61	39.03	41.99		
% de Humedad	6.65	9.68	11.61	14.15		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.77	1.94	1.98	1.87		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.98
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.50

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMAN"

SOLICITANTE : OLVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMAN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-6 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO MOLDE	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3			
Nº DE GOLPES POR CAPA	56				25				12			
SOBRECARGA (gr.)	4530				4530				4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8825	9030	8310	8630	8030	8490						
Peso de Molde (gr.)	4290	4290	4160	4160	4165	4165						
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4535	4740	4150	4470	3865	4325						
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143						
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085						
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.116	2.212	1.937	2.086	1.804	2.018						
CAPSULA Nº	J-8				J-3				J-9			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	74.21	61.45	56.68	52.29	69.33	58.58						
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	68.98	53.16	53.42	43.95	64.56	46.93						
Peso de Agua (gr)	5.23	8.29	3.26	8.34	4.77	11.65						
Peso de Cápsula (gr.)	27.05	21.52	27.44	22.40	26.99	21.61						
Peso de Suelo Seco (gr.)	41.93	31.64	26.98	21.55	37.57	25.32						
% de Humedad	12.47	26.20	12.55	38.70	12.70	46.01						
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.882	1.753	1.721	1.504	1.600	1.382						

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	1.130			0.756			0.378		
24 hrs	3.040	1.910	1.642	2.564	1.808	1.555	2.890	2.512	2.160
48 hrs	4.710	3.580	3.078	3.987	3.231	2.778	4.450	4.072	3.501
72 hrs	5.200	4.070	3.500	5.230	4.474	3.847	6.210	5.832	5.015
96 hrs	7.050	5.920	5.090	7.120	6.364	5.472	7.980	7.602	6.537

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA		MOLDE 1		56 GOLPES		LECTURA		MOLDE 2		25 GOLPES		LECTURA		MOLDE 3		12 GOLPES	
pulg	tiempo	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2	DIAL	lbs	lbs/pulg2
0.000	0'00"	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
0.025	0'30"	3	118.5	39.5	1	101	34	1	95	32									
0.050	1'00"	4	128.4	42.8	2	109	36	1	99	33									
0.075	1'30"	6	144.2	48.1	3	119	40	2	109	36									
0.100	2'00"	9	172.8	57.6	5	135	45	3	115	38									
0.125	2'30"	10	187.7	62.6	6	148	49	4	126	42									
0.150	3'00"	12	202.5	67.5	7	158	53	5	133	44									
0.200	4'00"	18	266.7	88.9	13	212	71	10	183	61									
0.300	6'00"	19	276.6	92.2	14	224	75	11	198	66									
0.400	8'00"	22	306.2	102.1	15	237	79	13	217	72									
0.500	10'00"	25	335.9	112.0	17	259	86	15	232	77									

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

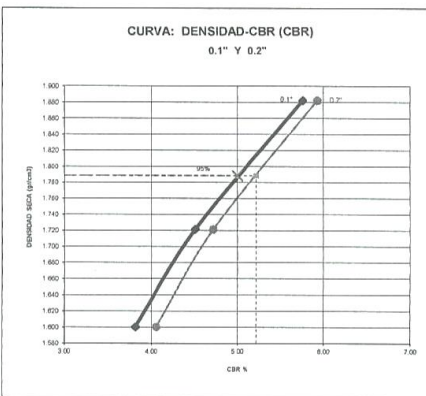
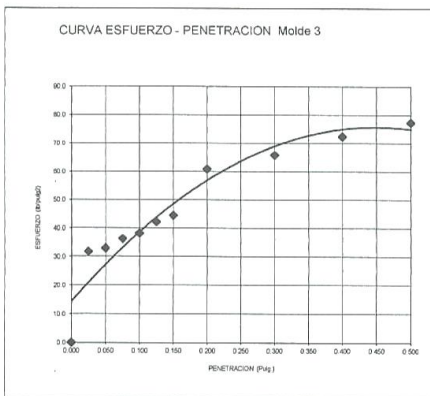
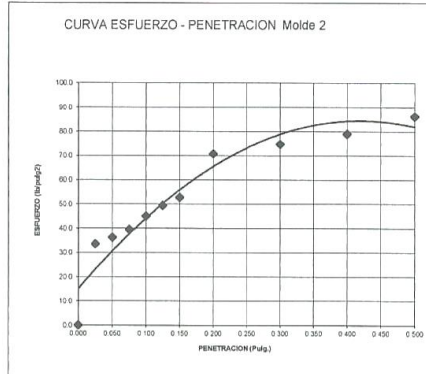
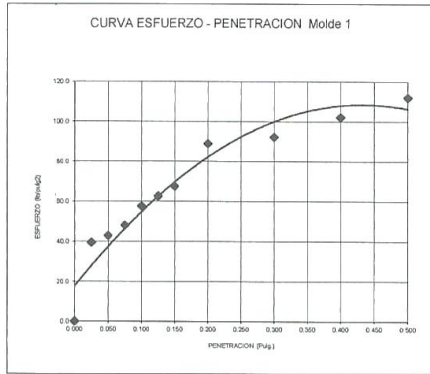


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	57.6	1000	5.76	1.882
2	0.1	45.1	1000	4.51	1.721
3	0.1	38.2	1000	3.82	1.600

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	88.9	1500	5.93	1.882
2	0.2	70.8	1500	4.72	1.721
3	0.2	60.9	1500	4.06	1.600

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

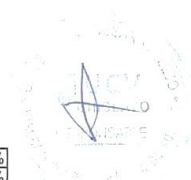
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.882
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.789
ÓPTIMO Contenido de Humedad	11.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.76%	0.2"	5.93%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.00%	0.2"	5.22%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

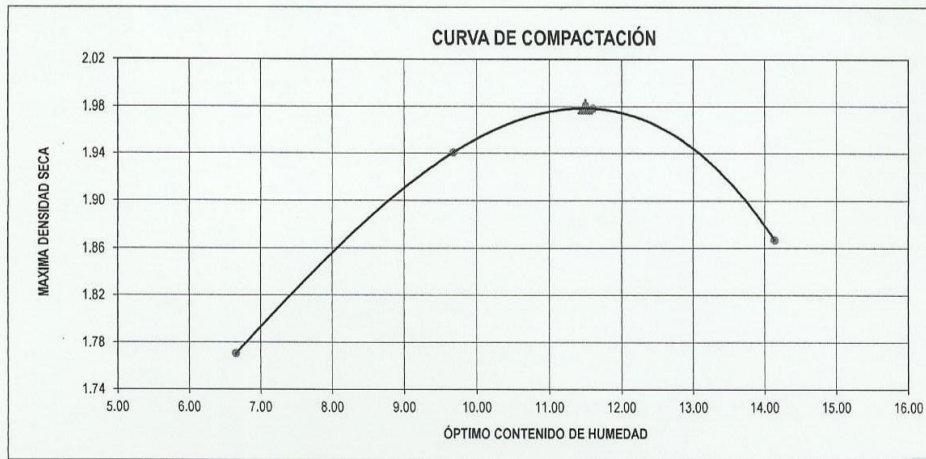
PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C - 8

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	1660
Volumen del Molde cm ³ .	948
Nº de Capas	5
Nº de Golpes por capa	56

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3450.00	3678.00	3753.00	3680.00		
Peso de Molde (gr.)	1660.00	1660.00	1660.00	1660.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1790.00	2018.00	2093.00	2020.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.89	2.13	2.21	2.13		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	72.97	69.02	70.38	76.04		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	70.15	65.38	65.85	70.10		
Peso de Agua (gr)	2.82	3.64	4.53	5.94		
Peso de Cápsula (gr.)	27.75	27.77	26.82	28.11		
Peso de Suelo Seco (gr.)	42.40	37.61	39.03	41.99		
% de Humedad	6.65	9.68	11.61	14.15		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.77	1.94	1.98	1.87		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.98
Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.50



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
EFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-8 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3			
Nº DE GOLPES POR CAPA	56				25				12			
SOBRECARGA (gr.)	4530				4530				4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8825	9030	8310	8630	8030	8490						
Peso de Molde (gr.)	4290	4290	4160	4160	4165	4165						
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4535	4740	4150	4470	3865	4325						
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143						
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085						
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.116	2.212	1.937	2.086	1.804	2.018						
CAPSULA Nº	J-8				J-3				J-8			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	74.21	61.45	56.68	52.29	69.33	58.58						
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	68.98	53.16	53.42	43.95	64.56	46.93						
Peso de Agua (gr.)	5.23	8.29	3.26	8.34	4.77	11.65						
Peso de Cápsula (gr.)	27.05	21.52	27.44	22.40	28.99	21.81						
Peso de Suelo Seco (gr.)	41.93	31.64	25.98	21.55	37.57	25.32						
% de Humedad	12.47	26.20	12.55	38.70	12.70	46.01						
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.882	1.753	1.721	1.504	1.600	1.382						

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	1.130			0.756			0.378		
24 hrs	3.040	1.910	1.642	2.564	1.808	1.555	2.890	2.512	2.160
48 hrs	4.710	3.580	3.078	3.987	3.231	2.778	4.450	4.072	3.501
72 hrs	5.200	4.070	3.500	5.230	4.474	3.847	6.210	5.832	5.015
96 hrs	7.050	5.920	5.090	7.120	6.364	5.472	7.980	7.602	6.537

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

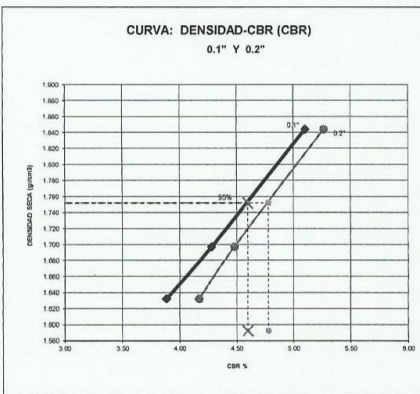
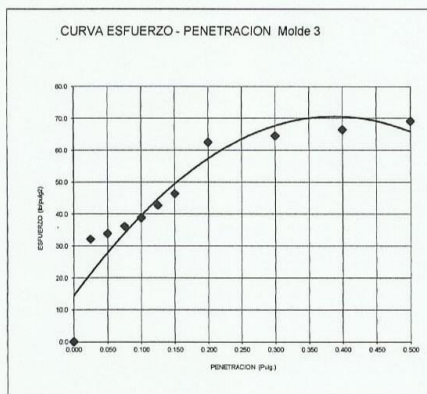
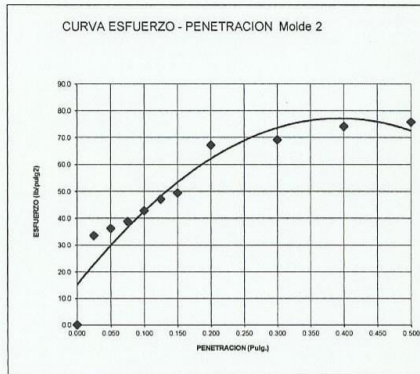
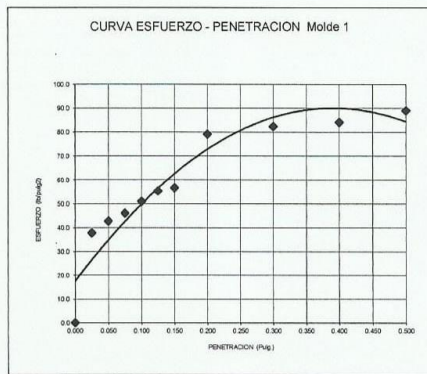
PENETRACION		LECTURA DIAL	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA DIAL	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA DIAL	MOLDE 3	12 GOLPES	
pulg	tiempo			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2
0.000	0'00"	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
0.025	0'30"	3	118.5	39.5	1	101	34	1	95	32	95	32	32
0.050	1'00"	4	128.4	42.8	2	109	36	1	99	33	109	36	36
0.075	1'30"	6	144.2	48.1	3	119	40	2	109	36	119	40	40
0.100	2'00"	9	172.8	57.6	5	135	45	3	115	38	115	38	38
0.125	2'30"	10	187.7	62.6	6	148	49	4	126	42	126	42	42
0.150	3'00"	12	202.5	67.5	7	158	53	5	133	44	133	44	44
0.200	4'00"	18	266.7	88.9	13	212	71	10	183	61	183	61	61
0.300	6'00"	19	276.6	92.2	14	224	75	11	198	66	198	66	66
0.400	8'00"	22	306.2	102.1	15	237	79	13	217	72	217	72	72
0.500	10'00"	25	335.9	112.0	17	259	86	15	232	77	232	77	77

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	51.0	1000	5.10	1.844
2	0.1	42.8	1000	4.28	1.697
3	0.1	38.8	1000	3.88	1.632

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	79.0	1500	5.27	1.844
2	0.2	67.2	1500	4.48	1.697
3	0.2	62.6	1500	4.17	1.632

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.844
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.752
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.40%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.10%	0.2"	5.27%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.60%	0.2"	4.78%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Diez
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

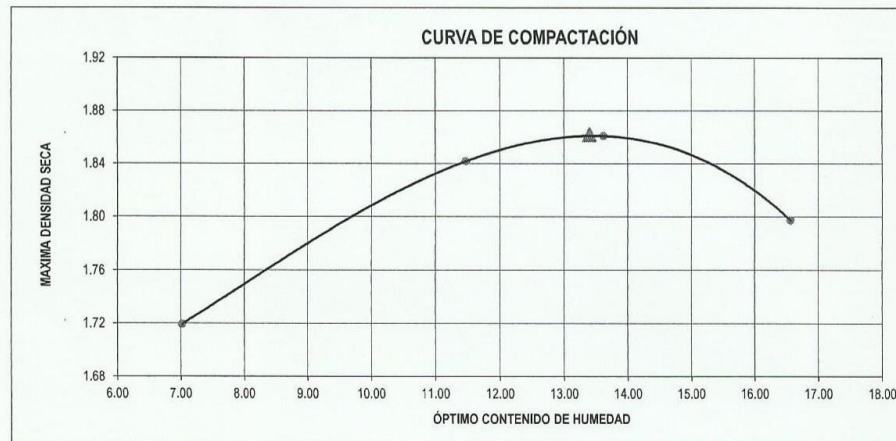
PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-11

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	1663.8
Volumen del Molde cm ³ .	948
Nº de Capas	5
Nº de Golpes por capa	56

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3408.00	3610.00	3668.00	3650.00		
Peso de Molde (gr.)	1663.80	1663.80	1663.80	1663.80		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1744.20	1946.20	2004.20	1986.20		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.84	2.05	2.11	2.10		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	74.89	69.27	68.79	53.55		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	71.80	65.03	63.74	49.95		
Peso de Agua (gr)	3.09	4.24	5.05	3.60		
Peso de Cápsula (gr.)	27.77	28.08	26.65	28.22		
Peso de Suelo Seco (gr.)	44.03	36.95	37.09	21.73		
% de Humedad	7.02	11.47	13.62	16.57		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.72	1.84	1.86	1.80		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.86
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.40



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-11 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8650	8755	8410	8645	8120	8815
Peso de Molde (gr.)	4190	4190	4195	4195	4215	4215
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4460	4565	4215	4450	3905	4600
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.081	2.130	1.967	2.077	1.822	2.147
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	80.44	48.03	82.50	54.29	85.56	48.68
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	74.76	41.94	76.59	45.63	79.31	40.20
Peso de Agua (gr.)	5.68	6.09	5.91	8.66	6.25	8.48
Peso de Cápsula (gr.)	27.78	21.21	27.34	21.52	27.97	21.21
Peso de Suelo Seco (gr.)	46.98	20.73	49.25	24.11	51.34	18.99
% de Humedad	12.09	29.38	12.00	35.92	12.17	44.66
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.857	1.646	1.756	1.528	1.625	1.484

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	1.675			1.123			0.879		
24 hrs	3.521	1.846	1.587	3.200	2.077	1.786	3.875	2.996	2.576
48 hrs	5.045	3.370	2.898	4.405	3.282	2.822	5.314	4.435	3.813
72 hrs	6.103	4.428	3.807	5.250	4.127	3.549	6.978	6.099	5.244
96 hrs	8.124	6.449	5.545	7.690	6.567	5.647	7.562	6.683	5.746

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	tiempo	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.000	0'00"	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
0.025	0'30"	2	108.6	36.2	2	104	35	1	94	31
0.050	1'00"	3	118.5	39.5	3	114	38	1	101	34
0.075	1'30"	5	133.3	44.4	4	124	41	2	113	38
0.100	2'00"	6	145.2	48.4	5	133	44	3	120	40
0.125	2'30"	7	153.1	51.0	5	138	46	4	126	43
0.150	3'00"	7	160.0	53.3	6	148	49	5	140	47
0.200	4'00"	14	227.2	75.7	12	207	69	5	188	63
0.300	6'00"	15	237.1	79.0	13	214	71	10	198	66
0.400	8'00"	17	251.9	84.0	14	232	74	11	201	67
0.500	10'00"	18	261.8	87.3	15	237	79	13	217	72

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

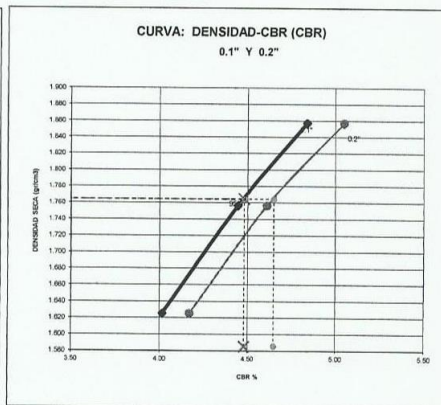
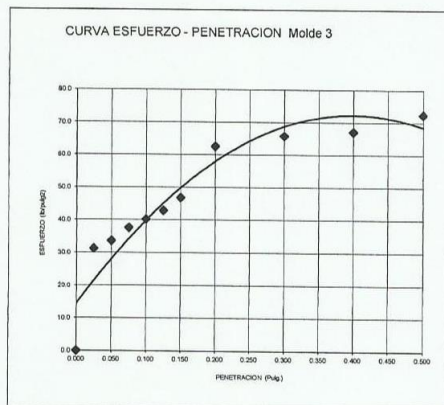
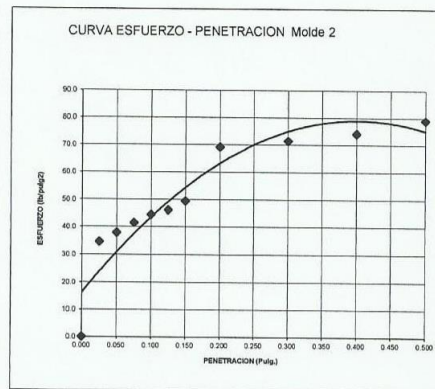
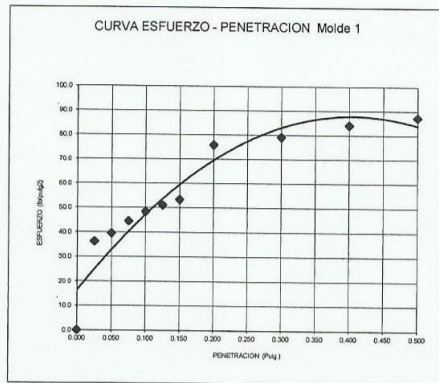


Fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C. B. R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	48.4	1000	4.84	1.857
2	0.1	44.4	1000	4.44	1.756
3	0.1	40.2	1000	4.02	1.625

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C. B. R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	75.7	1500	5.05	1.857
2	0.2	69.1	1500	4.61	1.756
3	0.2	62.6	1500	4.17	1.625

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.857
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.764
ÓPTIMO Contenido de Humedad	13.40%

VALOR DEL C. B. R. AL 100 Y 95 %

C. B. R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.84%	0.2"	5.05%
C. B. R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.48%	0.2"	4.65%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Diez
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

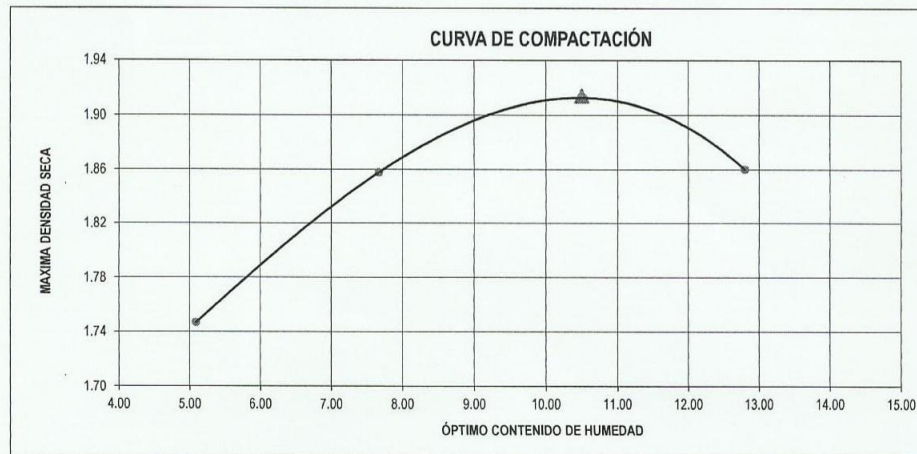
PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JUILCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-12

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	1666
Volumen del Molde cm ³ .	948
Nº de Capas	5
Nº de Golpes por capa	56

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3406.00	3562.00	3670.00	3655.00		
Peso de Molde (gr.)	1666.00	1666.00	1666.00	1666.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1740.00	1896.00	2004.00	1989.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.84	2.00	2.11	2.10		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	86.49	74.15	72.56	78.65		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	83.34	70.45	67.75	72.16		
Peso de Agua (gr.)	3.15	3.70	4.81	6.49		
Peso de Cápsula (gr.)	21.42	22.20	22.05	21.46		
Peso de Suelo Seco (gr.)	61.92	48.25	45.70	50.70		
% de Humedad	5.09	7.67	10.53	12.80		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.75	1.86	1.91	1.86		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.91
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.50



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
CPE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-12 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8720	8930	8430	8352	8150	8320
Peso de Molde (gr.)	4187	4187	4185	4185	4182	4182
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4533	4743	4245	4167	3968	4138
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.115	2.213	1.981	1.944	1.852	1.931
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	59.16	61.25	79.64	68.53	70.73	74.62
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	55.64	54.88	74.01	59.46	65.94	63.04
Peso de Agua (gr.)	3.52	6.37	5.63	9.07	4.79	11.58
Peso de Cápsula (gr.)	26.90	27.01	27.32	26.88	26.99	27.38
Peso de Suelo Seco (gr.)	28.74	27.87	46.69	32.58	38.95	35.66
% de Humedad	12.25	22.86	12.06	27.84	12.30	32.47
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.884	1.801	1.788	1.521	1.649	1.458

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	1.090			2.650			0.768		
24 hrs	1.531	0.441	0.379	4.850	2.200	1.892	3.180	2.412	2.074
48 hrs	1.600	0.510	0.439	6.610	3.960	3.405	4.610	3.842	3.304
72 hrs	2.050	0.960	0.825	7.820	5.170	4.445	6.515	5.747	4.942
96 hrs	2.950	1.860	1.599	8.790	6.080	5.228	8.750	7.962	6.863

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
									pulg.	tiempo
0.000	0°00"	0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
0.025	0°30"	4	128.4	42.8	3	114	38	2	105	35
0.050	1°00"	6	148.1	49.4	4	130	43	2	110	37
0.075	1°30"	8	163.0	54.3	6	143	48	3	119	40
0.100	2°00"	9	180.7	60.3	7	153	51	4	128	43
0.125	2°30"	12	207.4	69.1	9	178	59	6	148	49
0.150	3°00"	15	237.1	79.0	11	198	66	7	158	53
0.200	4°00"	20	286.5	95.5	16	245	82	12	207	69
0.300	6°00"	22	306.2	102.1	18	267	89	13	217	72
0.400	8°00"	25	335.9	112.0	21	296	99	15	235	78
0.500	10°00"	28	365.5	121.8	23	316	103	17	257	86

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

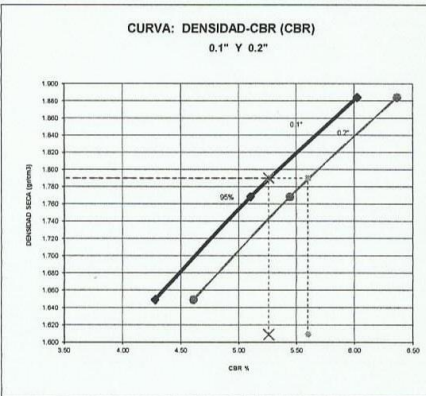
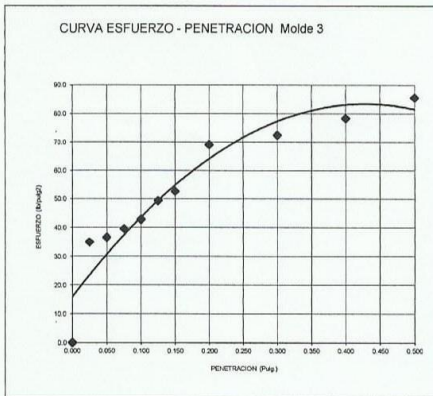
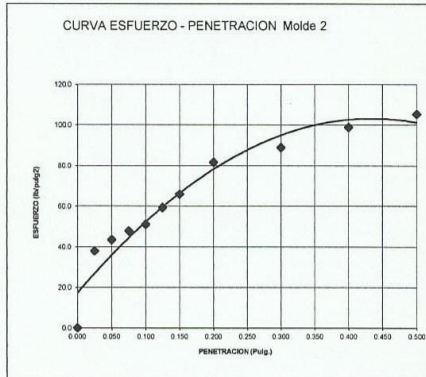
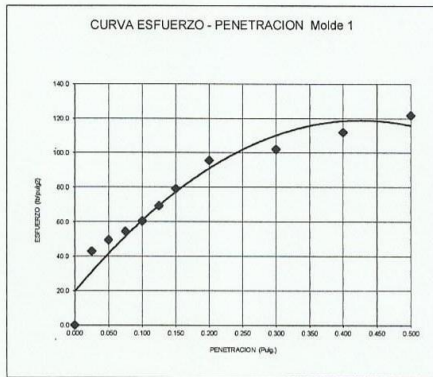


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	60.3	1000	6.03	1.884
2	0.1	51.0	1000	5.10	1.768
3	0.1	42.8	1000	4.28	1.649

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	95.5	1500	6.37	1.884
2	0.2	81.7	1500	5.44	1.768
3	0.2	69.1	1500	4.61	1.649

METODO DE COMPACTACION :		ASTM D1557		
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)		1.884		
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %		1.790		
ÓPTIMO Contenido de Humedad		10.50%		
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %				
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	6.03%	0.2"	6.37%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.26%	0.2"	5.60%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

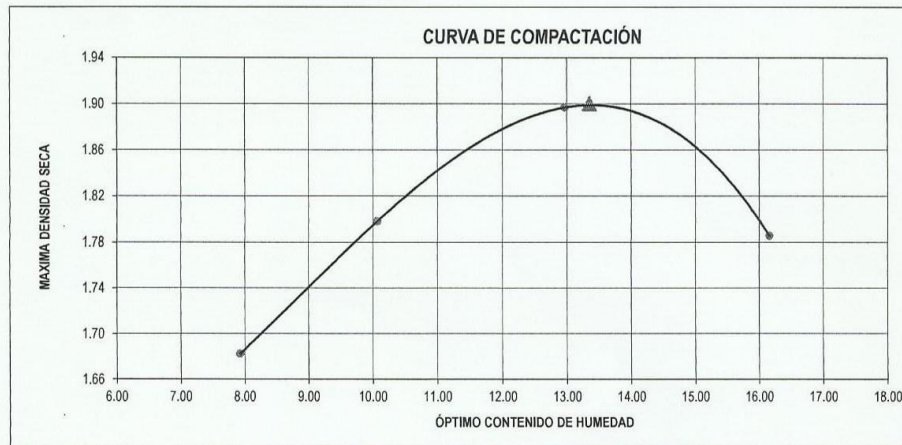
PROYECTO : TESIS : 'MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN'
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C - 13

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	1663.8
Volumen del Molde cm ³	948
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	3385.00	3540.00	3695.00	3630.00		
Peso de Molde (gr.)	1663.80	1663.80	1663.80	1663.80		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1721.20	1876.20	2031.20	1966.20		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.82	1.98	2.14	2.07		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	67.43	71.97	67.67	80.85		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	64.55	68.01	63.12	73.22		
Peso de Agua (gr)	2.88	3.96	4.55	7.63		
Peso de Cápsula (gr.)	28.22	28.69	28.03	26.00		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.33	39.32	35.09	47.22		
% de Humedad	7.93	10.07	12.97	16.16		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.68	1.80	1.90	1.79		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.90
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.35



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-13 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9050	9230	8590	8710	8550	8680
Peso de Molde (gr.)	4450	4450	4170	4200	4310	4310
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4600	4780	4420	4510	4240	4370
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.147	2.231	2.063	2.105	1.979	2.039
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	78.12	56.45	80.44	91.25	93.68	47.36
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	72.14	48.64	73.99	72.87	85.78	39.98
Peso de Agua (gr)	5.98	7.81	6.45	18.38	7.90	7.38
Peso de Cápsula (gr.)	28.64	21.12	27.78	22.40	27.48	21.75
Peso de Suelo Seco (gr.)	43.50	27.52	46.21	50.47	58.30	18.23
% de Humedad	13.75	28.38	13.96	36.42	13.55	40.48
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.887	1.737	1.810	1.543	1.742	1.452

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.798			1.120			0.820		
24 hrs	3.262	2.464	2.119	2.250	1.130	0.972	1.910	1.090	0.937
48 hrs	4.860	4.062	3.493	3.310	2.190	1.883	1.910	1.090	0.937
72 hrs	5.610	4.812	4.138	4.145	3.025	2.601	2.560	1.740	1.498
96 hrs	6.470	5.672	4.877	5.260	4.140	3.560	3.790	2.970	2.554

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	tiempo	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.000	0'00"	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
0.025	0'30"	4	128.4	42.8	2	109	36	1	97	32
0.050	1'00"	5	138.3	46.1	4	128	43	2	109	36
0.075	1'30"	7	158.0	52.7	6	143	48	3	120	40
0.100	2'00"	8	171.9	57.3	6	152	51	5	137	46
0.125	2'30"	11	197.5	65.9	9	178	59	6	148	49
0.150	3'00"	13	217.3	72.4	11	198	66	8	168	56
0.200	4'00"	18	264.7	88.2	15	237	79	13	217	72
0.300	6'00"	20	286.5	95.5	17	257	86	15	233	78
0.400	8'00"	22	306.2	102.1	19	277	92	16	247	82
0.500	10'00"	25	330.9	110.3	21	296	99	17	257	86

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

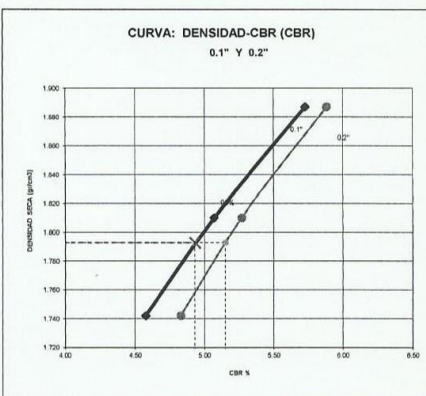
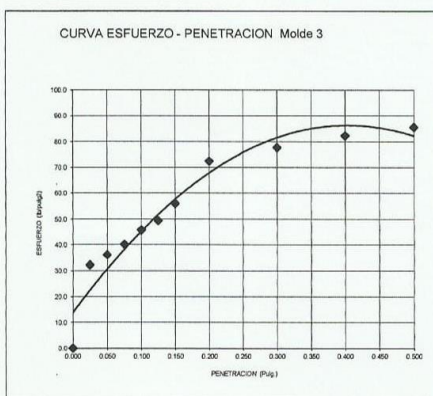
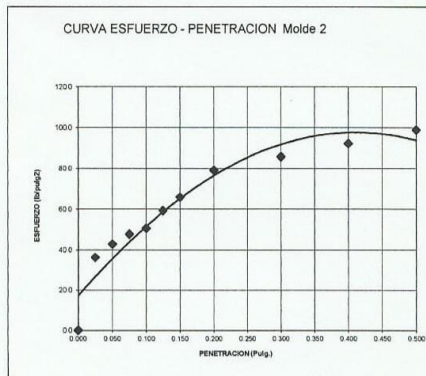
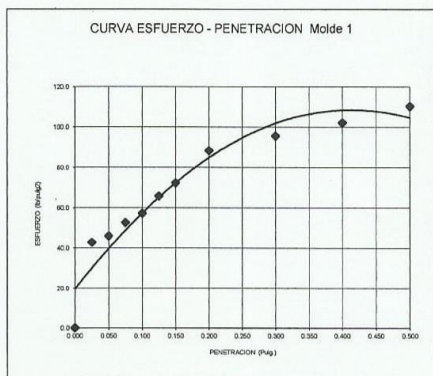


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	57.3	1000	5.73	1.887
2	0.1	50.7	1000	5.07	1.810
3	0.1	45.8	1000	4.58	1.742

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	88.2	1500	5.88	1.887
2	0.2	79.0	1500	5.27	1.810
3	0.2	72.4	1500	4.83	1.742

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.887
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.793
ÓPTIMO Contenido de Humedad	13.35%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	5.73%	0.2"	5.88%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.93%	0.2"	5.15%



CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín D.
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

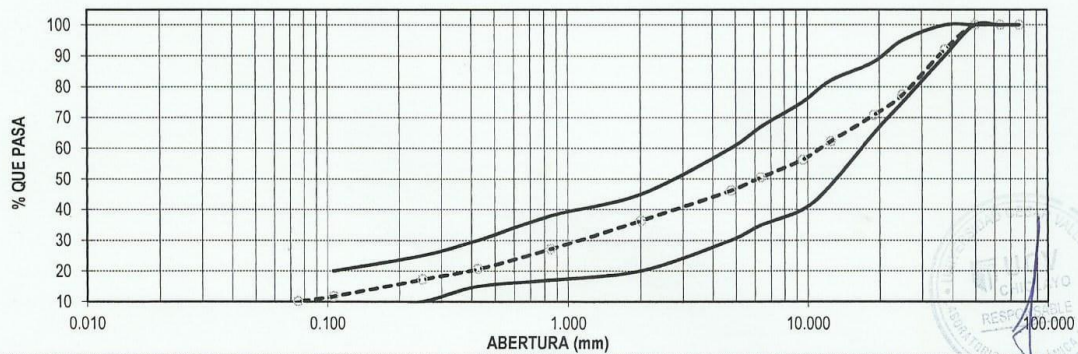
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CANTERA :	TRES TOMAS	UBICACION :	FERREÑAFE	PESO INICIAL :	2818.00 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	2533.00 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso de tara : 99.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Sh + Tara : 182.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	Ss + Tara : 178.20
1 1/2"	37.500	225.00	7.98	7.98	92.02	90 - 100	Peso Suelo Seco : 78.40
1"	25.000	412.00	14.62	22.60	77.40	75 - 95	Peso del agua : 4.40
3/4"	19.000	185.00	6.56	29.17	70.83	65 - 88	Contenido de Humedad (%) : 5.61
1/2"	12.500	241.00	8.55	37.72	62.28		Límite Líquido (LL) : 29
3/8"	9.525	169.00	6.00	43.72	56.28	40 - 75	Límite Plástico (LP) : 22
1/4"	6.350	163.00	5.78	49.50	50.50		Índice Plástico (IP) : 7
No4	4.750	121.00	4.29	53.80	46.20	30 - 60	Clasificación SUCS : GW-GC
10	2.000	277.00	9.83	63.63	36.37	20 - 45	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	260.00	9.23	72.85	27.15		Descripción GRAVA BIEN GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA
40	0.425	185.00	6.56	79.42	20.58	15 - 30	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	96.00	3.41	82.82	17.18		Bolonería > 3" : 53.80%
140	0.106	154.00	5.46	88.29	11.71		Grava 3"-N°4 : 36.09%
200	0.075	45.00	1.60	89.89	10.11	0 - 15	Arena N°4 - N°200 : 10.11%
< 200		285.00	10.11	100.00	0.00		Finos < N°200 : 10.11%
Total		2818.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

Facebook: @ucv_peru
Twitter: #saliradelante
Website: ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTAJULCA URRUTIA MARADÉ

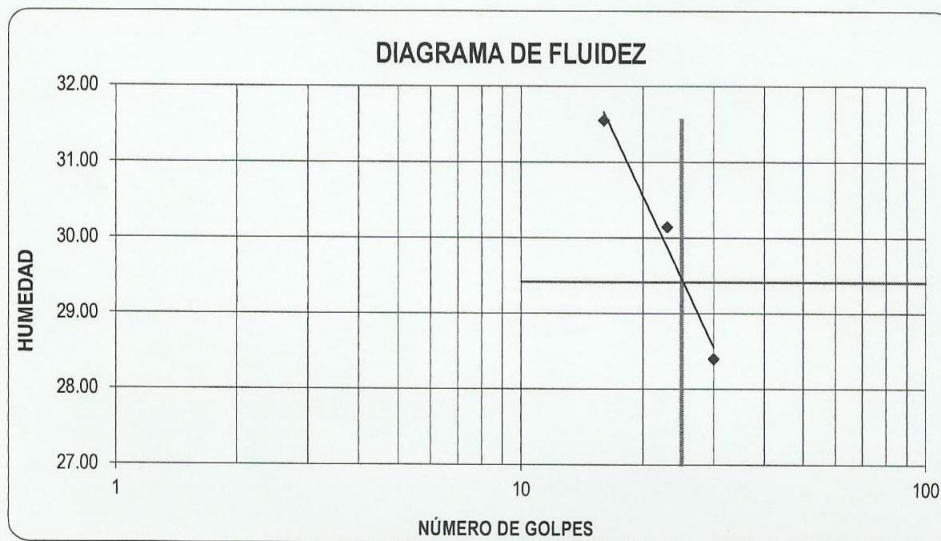
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CANTERA TRES TOMAS MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		16	23	30	-	-
Peso tara	(g)	13.26	12.58	13.36	12.24	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	36.32	38.44	42.16	20.25	
Peso tara + suelo seco	(g)	30.79	32.45	35.79	18.78	
Humedad %		31.55	30.15	28.40	22.48	
Límites			29.46		22.48	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"

SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JIJULCA URRUTIA MARADE

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE

FECHA : MAYO DEL 2019

CANTERA : TRES TOMAS MATERIAL : AFIRMADO

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3			
MOLDE	56				25				12			
N° DE GOLPES POR CAPA	4530				4530				4530			
SOBRECARGA (gr.)	4530				4530				4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10336	10422	9967	10084	9843	10083	5036	5036	5036	5036	5036	5036
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	4982	4982	4807	4807	4807	4807	4807	4807
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5102	5188	4985	5102	4807	5047	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085	2.243	2.243	2.243	2.243	2.243	2.243
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.381	2.421	2.326	2.381	2.243	2.355						
CAPSULA N°	J-6				J-9				J-20			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.65	226.63	247.10	226.63	247.10	226.63	247.10
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10	226.63	247.10	226.63	247.10	226.63	247.10
Peso de Agua (gr.)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55	18.96	20.17	18.96	20.17	18.96	20.17
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17	207.67	226.93	207.67	226.93	207.67	226.93
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93	7.25	7.33	7.25	7.33	7.25	7.33
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14	2.220	2.230	2.160	2.170	2.090	2.100
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.220	2.230	2.160	2.170	2.090	2.100						

NO REGISTRA

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.200	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	5.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.662	11.980	11.980	10.301

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
										pulg.
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.020		44.40	519.2	173.1	32.10	375.3	125.1	19.20	224.5	
0.040		92.30	1079.3	359.8	66.70	779.9	260.0	40.00	467.7	
0.060		134.90	1577.4	525.8	97.70	1142.4	380.8	58.50	684.0	
0.080		176.90	2068.5	689.5	128.20	1499.0	499.7	76.70	896.9	
0.100	1000	221.30	2587.7	862.6	160.30	1874.4	624.8	95.90	1121.4	
0.200	1500	360.80	4218.8	1406.3	261.30	3055.4	1018.5	156.40	1828.8	
0.300		457.90	5354.2	1784.7	331.80	3879.7	1293.2	198.50	2321.1	
0.400		531.00	6209.0	2069.7	384.60	4497.1	1499.0	230.30	2692.9	
0.500		553.30	6469.7	2156.6	400.80	4686.6	1562.2	239.70	2802.8	



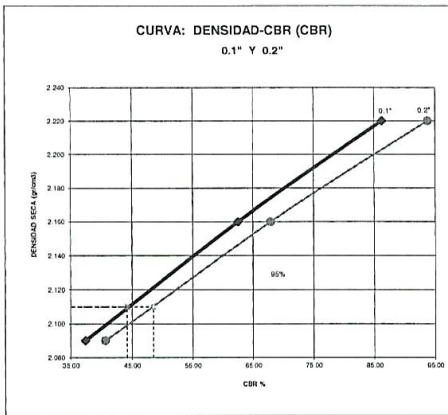
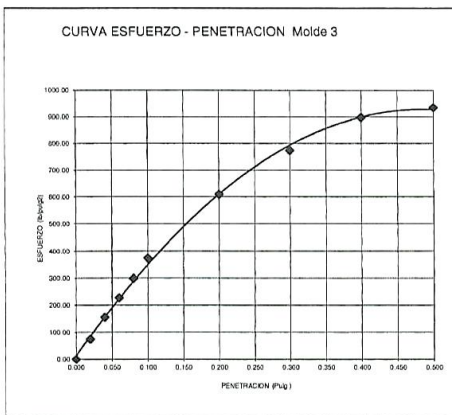
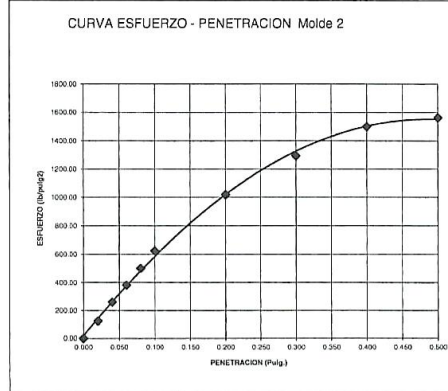
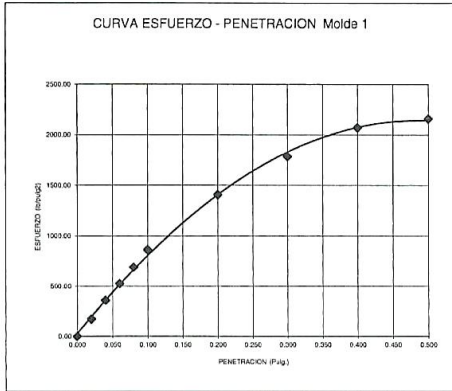
CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	862.6	1000	86.26	2.220
2	0.1	624.8	1000	62.48	2.160
3	0.1	373.8	1000	37.38	2.090

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1406.3	1500	93.75	2.220
2	0.2	1018.5	1500	67.90	2.160
3	0.2	609.6	1500	40.64	2.090

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

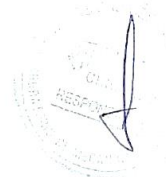
Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	2.22
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	2.11
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.25%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	86.26%	0.2"	93.75%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	44.20%	0.2"	48.50%

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Trías
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "MEJORAMIENTO DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN"
SOLICITANTE : OLIVARES ESPINOZA YENIFER / TANTA JULCA URRUTIA MARADÉ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : SECTOR PAMPA EL TORO - TUMÁN - LAMBAYEQUE
FECHA : MAYO DEL 2019

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO - AGREGADO FINO
AGREGADO GRUESO : CANTERA TRES TOMAS - FERREÑAFA - AGREGADO GRUESO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico seco de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

1/2" pulg.
2627 Kg/m ³
1509.13 Kg/m ³
1380 Kg/m ³
0.821 %
0.775 %

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finza (adimensional)

2517.4 Kg/m ³
1469 Kg/m ³
2.869 %
1.854 %
2.84

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento

F_{cr}	245 Kg/cm ²
$R_{a/c}$	0.692
	3 - 4 Pulg.
	216 L/m ³
	2.50 %
	0.546 m ³
	3100 Kg/m ³

: Potable de la zona

216

: PACASMAYO TIPO I

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- C e m e n t o	312	0.101		
b.- A g u a	216	0.216		
c.- A i r e	2.5	0.025		
d.- A r e n a	866.95	0.344	892	-8.8
e.- G r a v a	824.63	0.314	831	-0.37
	2222	1.000		-9.17

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	312 kg/m ³	$F_{cemento}$ (en bols)	7.3
A G U A	225 L/m ³	$R_{a/c}$ de diseño	0.692
A R E N A	892 kg/m ³	$R_{a/c}$ de obra	0.72
P I E D R A	831 kg/m ³		
	2261		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P	1.0	2.9	2.7	30.7	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ V	1.0	2.9	2.9	30.7	Lts/pie ³

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ESTUDIO HIDROLÓGICO

7.1.2.4. ESTUDIO HIDRÓLOGICO

Este estudio tiene como objetivo principal determinar los parámetros hidrológicos que se necesitan para estimar los caudales para el diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial del proyecto.

Se obtendrá la información pluviométrica de la Estación Meteorológica de Reque, cuyos registros los dispone el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

A) Parámetros Meteorológicos:

A.1) Temperatura:

Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 32.4°C y mínimas anuales de 16.1°C, registradas en la estación Reque.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de marzo con registros de hasta 32°C y las temperaturas mínimas alcanzan las 15.1°C en el mes de agosto.

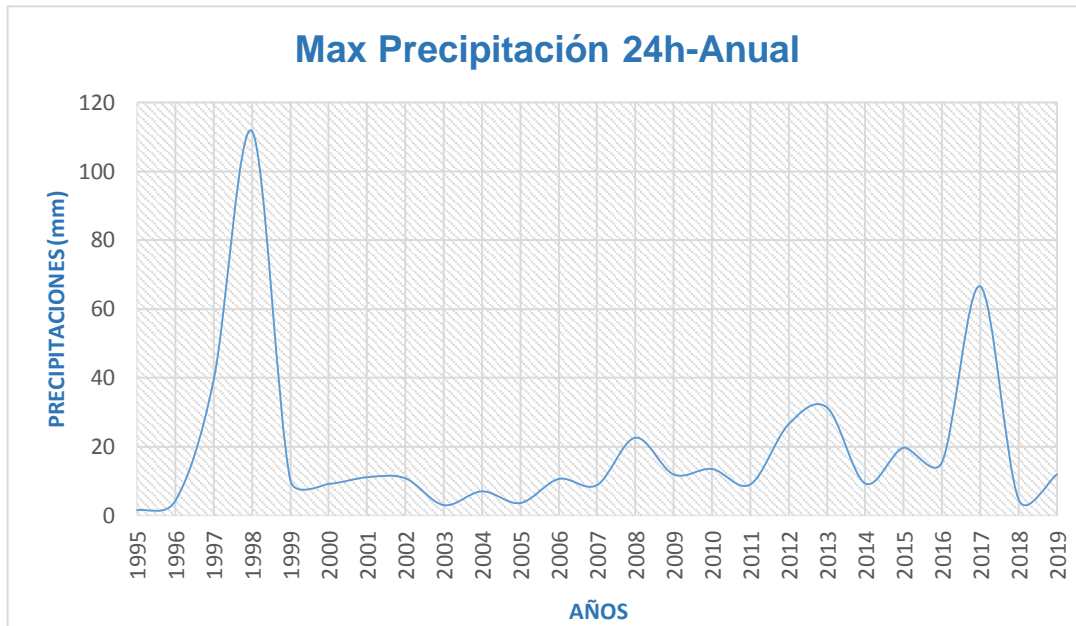
A.2) Humedad:

La humedad relativa extraída en la estación Reque tiene un promedio anual de 71.4%, con un mínimo de 69.9% y un máximo de 74.7%.

A.3) Pluviometría

Se dispone del registro histórico por un período de 25 años de la estación Reque, se ve significativamente afectado en años extraordinarios, teniendo relación directa con la presencia del fenómeno del Niño y El Niño Costero.

Gráfico 11: Precipitación máxima en 24 horas.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

B) Información hidrológica:

El análisis hidrológico, permitirá determinar las precipitaciones e intensidades para distintos tiempos de duración y periodo de retorno, asimismo elaborar las curvas IDT (Intensidad-Duración-Periodo de Retorno), las cuales serán útiles en el cálculo de la intensidad de diseño para un determinado tiempo de concentración.

La información meteorológica con la que se trabajara corresponde a la estación Reque la cual se presenta a continuación:

- Estación: Reque
- Latitud: 06° 53´ 10.2" S
- Longitud: 79° 50´7.6" W
- Altitud: 21 msnm
- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Chiclayo
- Distrito: Reque

Tabla 52: Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Año	P. máx. 24h- Anual
1995	1.50
1996	4.30
1997	39.50
1998	111.70
1999	10.20
2000	9.20
2001	11.10
2002	10.80
2003	3.00
2004	7.00
2005	3.60
2006	10.60
2007	8.80
2008	22.60
2009	11.90
2010	13.50
2011	9.00
2012	26.50
2013	31.40
2014	9.30
2015	19.70
2016	15.40
2017	66.60
2018	4.70
2019	11.90

Fuente: Estación Reque (SENAMHI)

C) Período de retorno:

La elección del periodo de retorno es afectada por varios aspectos, entre los cuales se toma en cuenta el tamaño de la cuenca, la importancia de la estructura, y el grado de seguridad. En la elaboración de todo proyecto, es importante seguir ciertos parámetros registrados en el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.).

Para el desarrollo del presente proyecto se ha tomado en cuenta los criterios en la Norma OS. 060 Drenaje Pluvial Urbano, específicamente en el Anexo N° 01 – Hidrología acápite 2.4, en el cual encontramos los siguientes criterios:

El sistema menor de drenaje debe diseñarse para un periodo de retorno entre 2 y 10 años. Este periodo estará basado en la importancia económica de la urbanización, correspondiente 2 años a pueblos pequeños. El sistema mayor de drenaje deberá ser diseñado para el periodo de retorno de 25 años.

C.1) Análisis estadísticos de datos hidrológicos:

El análisis estadístico de datos hidrológicos tiene el objetivo la estimación de precipitaciones, intensidades o caudales máximos, para diferentes períodos de retorno, por medio de la aplicación de modelos probabilísticos, en donde estos pueden ser discretos o continuos.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, OS.060, recomienda hacer uso de las siguientes funciones:

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal 2 parámetros
- Distribución Log Normal 3 parámetros
- Distribución Gamma 2 parámetros
- Distribución Gamma 3 parámetros
- Distribución Log Pearson tipo III
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel

C.1.1) Pruebas de bondad de ajuste:

Las pruebas de bondad de ajuste son pruebas de hipótesis que se usan para evaluar si un conjunto de datos es una muestra independiente de la distribución elegida.

En la teoría estadística, las pruebas de bondad de ajuste más conocidas son la X^2 y la Kolmogorov – Smirnov, las cuales se describen a continuación.

Método por el cual se comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la más representativa, es decir la de mejor ajuste.

Esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$:

$$D = \text{máx}|F_o(x_m) - F(x_m)|$$

$$F_o(x_m) = 1 - \frac{m}{n + 1}$$

Tabla 53: Valores críticos de la prueba Kolmogorov- Smirnov

TAMAÑO DE LA MUESTRA	α		
	0.10	0.05	0.01
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (MTC)

C.1.2) Distribuciones:

Tabla 54: Distribución normal y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov

Nº(m)	P. Máx.	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica (Px)	Δ
1	1.50	0.01	0.2324	0.0385	0.1940
2	3.00	0.01	0.2520	0.0769	0.1751
3	3.60	0.01	0.2601	0.1154	0.1447
4	4.30	0.01	0.2697	0.1538	0.1159
5	4.70	0.01	0.2753	0.1923	0.0830
6	7.00	0.01	0.3083	0.2308	0.0776
7	8.80	0.02	0.3354	0.2692	0.0661
8	9.00	0.02	0.3384	0.3077	0.0307
9	9.20	0.02	0.3415	0.3462	0.0047
10	9.30	0.02	0.3430	0.3846	0.0416
11	10.20	0.02	0.3570	0.4231	0.0661
12	10.60	0.02	0.3632	0.4615	0.0983
13	10.80	0.02	0.3664	0.5000	0.1336
14	11.10	0.02	0.3711	0.5385	0.1673

15	11.90	0.02	0.3839	0.5769	0.1931
16	11.90	0.02	0.3839	0.6154	0.2315
17	13.50	0.02	0.4097	0.6538	0.2442
18	15.40	0.02	0.4409	0.6923	0.2514
19	19.70	0.02	0.5125	0.7308	0.2183
20	22.60	0.02	0.5607	0.7692	0.2085
21	26.50	0.02	0.6240	0.8077	0.1836
22	31.40	0.01	0.6989	0.8462	0.1472
23	39.50	0.01	0.8053	0.8846	0.0793
24	66.60	0.00	0.9770	0.9231	0.0539
25	111.70	0.00	0.9999	0.9615	0.0384

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.2514

Parámetro de localización (X_m)= 18.952

Parámetro de escala (S)= 23.8769

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 49.56

Tabla 55: Distribución Log normal de 2 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Nº(m)	P. Máx.	$y=\ln(x)$	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1	1.50	0.41	0.0405	0.0154	0.0385	0.0231
2	3.00	1.10	0.1492	0.0756	0.0769	0.0013
3	3.60	1.28	0.1926	0.1067	0.1154	0.0087
4	4.30	1.46	0.2386	0.1450	0.1538	0.0088
5	4.70	1.55	0.2622	0.1673	0.1923	0.0250
6	7.00	1.95	0.3595	0.2919	0.2308	0.0611
7	8.80	2.17	0.3983	0.3789	0.2692	0.1097
8	9.00	2.20	0.4011	0.3879	0.3077	0.0802
9	9.20	2.22	0.4036	0.3967	0.3462	0.0506
10	9.30	2.23	0.4048	0.4011	0.3846	0.0165
11	10.20	2.32	0.4128	0.4389	0.4231	0.0158
12	10.60	2.36	0.4150	0.4548	0.4615	0.0067
13	10.80	2.38	0.4158	0.4626	0.5000	0.0374
14	11.10	2.41	0.4168	0.4740	0.5385	0.0645
15	11.90	2.48	0.4177	0.5030	0.5769	0.0739
16	11.90	2.48	0.4177	0.5030	0.6154	0.1123
17	13.50	2.60	0.4136	0.5556	0.6538	0.0983
18	15.40	2.73	0.4019	0.6093	0.6923	0.0830
19	19.70	2.98	0.3619	0.7038	0.7308	0.0270

20	22.60	3.12	0.3317	0.7515	0.7692	0.0177
21	26.50	3.28	0.2921	0.8012	0.8077	0.0065
22	31.40	3.45	0.2474	0.8470	0.8462	0.0008
23	39.50	3.68	0.1880	0.8968	0.8846	0.0122
24	66.60	4.20	0.0811	0.9649	0.9231	0.0418
25	111.70	4.72	0.0263	0.9907	0.9615	0.0291

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.1123

Parámetro de escala (μy) = 2.4693

Parámetro de forma (Sy)= 0.9551

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 40.18

Tabla 56: Distribución log normal de 3 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov

N°(m)	Pmax	$y=\ln(x-x_0)$	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1.00	1.50	-0.0574	0.0209	0.0077	0.0385	0.0308
2.00	3.00	0.8937	0.1315	0.0691	0.0769	0.0079
3.00	3.60	1.1132	0.1773	0.1028	0.1154	0.0125
4.00	4.30	1.3202	0.2251	0.1444	0.1538	0.0094
5.00	4.70	1.4217	0.2491	0.1685	0.1923	0.0238
6.00	7.00	1.8632	0.3445	0.3005	0.2308	0.0697
7.00	8.80	2.1095	0.3799	0.3901	0.2692	0.1208
8.00	9.00	2.1335	0.3823	0.3992	0.3077	0.0915
9.00	9.20	2.1569	0.3845	0.4082	0.3462	0.0620
10.00	9.30	2.1684	0.3855	0.4126	0.3846	0.0280
11.00	10.20	2.2664	0.3920	0.4507	0.4231	0.0276
12.00	10.60	2.3070	0.3936	0.4667	0.4615	0.0051
13.00	10.80	2.3267	0.3942	0.4744	0.5000	0.0256
14.00	11.10	2.3556	0.3947	0.4858	0.5385	0.0526
15.00	11.90	2.4287	0.3947	0.5147	0.5769	0.0622
16.00	11.90	2.4287	0.3947	0.5147	0.6154	0.1007
17.00	13.50	2.5606	0.3895	0.5665	0.6538	0.0873
18.00	15.40	2.6976	0.3772	0.6191	0.6923	0.0732
19.00	19.70	2.9520	0.3386	0.7105	0.7308	0.0202
20.00	22.60	3.0931	0.3103	0.7563	0.7692	0.0129
21.00	26.50	3.2559	0.2738	0.8040	0.8077	0.0037
22.00	31.40	3.4289	0.2331	0.8478	0.8462	0.0017
23.00	39.50	3.6621	0.1790	0.8958	0.8846	0.0112

24.00	66.60	4.1903	0.0809	0.9625	0.9231	0.0395
25.00	111.70	4.7108	0.0283	0.9892	0.9615	0.0276

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.1208

Parámetro de escala (μy) = 2.3915

Parámetro de forma (Sy)= 1.0101

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 40.45

Tabla 57: Distribución gamma de 2 parámetros y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov

Nº(m)	P. máx.	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1	1.5	0.0385	0.0514	0.1054	0.0130
2	3	0.0769	0.1121	0.1832	0.0351
3	3.6	0.1154	0.1366	0.2110	0.0213
4	4.3	0.1538	0.1652	0.2417	0.0113
5	4.7	0.1923	0.1813	0.2585	0.0110
6	7	0.2308	0.2710	0.3457	0.0402
7	8.8	0.2692	0.3365	0.4050	0.0672
8	9	0.3077	0.3435	0.4112	0.0358
9	9.2	0.3462	0.3504	0.4173	0.0043
10	9.3	0.3846	0.3539	0.4203	0.0308
11	10.2	0.4231	0.3842	0.4467	0.0389
12	10.6	0.4615	0.3973	0.4580	0.0642
13	10.8	0.5000	0.4038	0.4636	0.0962
14	11.1	0.5385	0.4134	0.4717	0.1250
15	11.9	0.5769	0.4384	0.4929	0.1385
16	11.9	0.6154	0.4384	0.4929	0.1770
17	13.5	0.6538	0.4856	0.5324	0.1682
18	15.4	0.6923	0.5371	0.5749	0.1552
19	19.7	0.7308	0.6368	0.6564	0.0939
20	22.6	0.7692	0.6924	0.7018	0.0769
21	26.5	0.8077	0.7545	0.7532	0.0532
22	31.4	0.8462	0.8156	0.8049	0.0306
23	39.5	0.8846	0.8857	0.8672	0.0011
24	66.6	0.9231	0.9776	0.9625	0.0545
25	111.7	0.9615	0.9986	0.9953	0.0370

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.1770

Parámetro de forma (gamma)= 1.1972

Parámetro de escala (beta) = 15.8301

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 41.73

Tabla 58: Distribución log Pearson tipo III y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov.

Nº(m)	P. máx.	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1	1.5	0.0385	0.009	0.0065	0.0294
2	3	0.0769	0.0678	0.0629	0.0091
3	3.6	0.1154	0.1012	0.0968	0.0142
4	4.3	0.1538	0.1429	0.1398	0.0109
5	4.7	0.1923	0.1673	0.165	0.025
6	7	0.2308	0.3024	0.3045	0.0716
7	8.8	0.2692	0.3942	0.3985	0.1249
8	9	0.3077	0.4035	0.408	0.0958
9	9.2	0.3462	0.4126	0.4173	0.0665
10	9.3	0.3846	0.4172	0.4219	0.0325
11	10.2	0.4231	0.4559	0.4613	0.0328
12	10.6	0.4615	0.4721	0.4777	0.0106
13	10.8	0.5	0.48	0.4856	0.02
14	11.1	0.5385	0.4915	0.4972	0.047
15	11.9	0.5769	0.5206	0.5266	0.0563
16	11.9	0.6154	0.5206	0.5266	0.0948
17	13.5	0.6538	0.5725	0.5787	0.0813
18	15.4	0.6923	0.6248	0.6308	0.0675
19	19.7	0.7308	0.7146	0.7196	0.0161
20	22.6	0.7692	0.7591	0.7632	0.0101
21	26.5	0.8077	0.8051	0.8081	0.0026
22	31.4	0.8462	0.8471	0.8491	0.001
23	39.5	0.8846	0.8931	0.8937	0.0085
24	66.6	0.9231	0.9579	0.9569	0.0348
25	111.7	0.9615	0.9857	0.9846	0.0241

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.12493

Parámetro de localización (Xo)= -4.7701

Parámetro de forma (gamma)= 57.4492

Parámetro de escala (beta) = 0.126

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 41.14

Tabla 59: Distribución Log Gumbel y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov- Smirnov

Nº(m)	P. máx.	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1	1.5	0.0385	0.0001	0.0003	0.0383
2	3	0.0769	0.0291	0.0355	0.0478
3	3.6	0.1154	0.0627	0.0718	0.0527
4	4.3	0.1538	0.1129	0.1236	0.0409
5	4.7	0.1923	0.1443	0.1553	0.048
6	7	0.2308	0.3218	0.3299	0.0911
7	8.8	0.2692	0.4344	0.4389	0.1652
8	9	0.3077	0.4453	0.4494	0.1376
9	9.2	0.3462	0.4559	0.4597	0.1097
10	9.3	0.3846	0.4611	0.4647	0.0765
11	10.2	0.4231	0.5047	0.5068	0.0816
12	10.6	0.4615	0.5223	0.5239	0.0608
13	10.8	0.5	0.5308	0.5321	0.0308
14	11.1	0.5385	0.5431	0.544	0.0046
15	11.9	0.5769	0.5735	0.5734	0.0034
16	11.9	0.6154	0.5735	0.5734	0.0419
17	13.5	0.6538	0.6254	0.6238	0.0284
18	15.4	0.6923	0.6748	0.6719	0.0175
19	19.7	0.7308	0.7539	0.7492	0.0231
20	22.6	0.7692	0.7906	0.7855	0.0214
21	26.5	0.8077	0.8272	0.8218	0.0195
22	31.4	0.8462	0.8598	0.8543	0.0136
23	39.5	0.8846	0.8949	0.8898	0.0103
24	66.6	0.9231	0.9464	0.9425	0.0234
25	111.7	0.9615	0.9729	0.9702	0.0113

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.1652

Parámetro de posición (μ)= 2.0394

Parámetro de escala (alfa) = 0.7447

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 41.07

Tabla 60: Distribución Gumbel y prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov

N°(m)	P. máx.	Función de densidad	Función de distribución de probabilidad	Distribución teórica	Δ
1	1.5	0.0385	0.2384	0.1562	0.2
2	3	0.0769	0.2664	0.1873	0.1895
3	3.6	0.1154	0.2778	0.2004	0.1625
4	4.3	0.1538	0.2913	0.216	0.1374
5	4.7	0.1923	0.299	0.2252	0.1067
6	7	0.2308	0.3441	0.2799	0.1133
7	8.8	0.2692	0.3796	0.3244	0.1104
8	9	0.3077	0.3836	0.3294	0.0759
9	9.2	0.3462	0.3875	0.3345	0.0414
10	9.3	0.3846	0.3895	0.337	0.0049
11	10.2	0.4231	0.4072	0.3596	0.0159
12	10.6	0.4615	0.4151	0.3697	0.0465
13	10.8	0.5	0.419	0.3747	0.081
14	11.1	0.5385	0.4248	0.3823	0.1136
15	11.9	0.5769	0.4404	0.4024	0.1365
16	11.9	0.6154	0.4404	0.4024	0.175
17	13.5	0.6538	0.4712	0.4423	0.1827
18	15.4	0.6923	0.5069	0.4886	0.1854
19	19.7	0.7308	0.5831	0.5866	0.1476
20	22.6	0.7692	0.6303	0.6458	0.1389
21	26.5	0.8077	0.6878	0.7155	0.1199
22	31.4	0.8462	0.75	0.7872	0.0962
23	39.5	0.8846	0.8301	0.8717	0.0545
24	66.6	0.9231	0.9575	0.9788	0.0344
25	111.7	0.9615	0.9962	0.999	0.0346

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Delta Teórico máximo = 0.2000

Parámetro de posición (μ)= 8.2061

Parámetro de escala (alfa) = 18.6167

Precipitación para un período de retorno de 10 años = 50.10

Tabla 61: Resumen de distribuciones y delta máximo

DISTRIBUCIÓN	DELTA
1. NORMAL	0.2514
2. LOG. NORMAL DE 2 PARÁMETROS	0.1123
3. LOG. NORMAL DE 3 PARÁMETROS	0.1208
4. GAMMA 2 PARÁMETROS	0.1770
5. LOG PEARSON TIPO III	0.1249
6. LOG GUMBEL	0.1652
7. GUMBEL	0.2000

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 62: Precipitación de las distribuciones

DISTRIBUCIÓN	PRECIPITACIÓN (10 AÑOS)
1. NORMAL	49.56
2. LOG. NORMAL DE 2 PARÁMETROS	40.18
3. LOG. NORMAL DE 3 PARÁMETROS	40.45
4. GAMMA 2 PARÁMETROS	41.73
5. LOG PEARSON TIPO III	41.14
6. LOG GUMBEL	41.07
7. GUMBEL	50.10

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Se procede a escoger la precipitación más conservadora, en este caso sería la **Distribución Gumbel**.

C.1.3) Precipitación máxima (Distribución Gumbel)

Tabla 63: Distribución de las precipitaciones

N°(m)	Año	P. máx.	AJUSTE DE BONDAD	
			xi	(xi-x) ²
1.00	1995.00	1.50	1.50	304.57
2.00	1996.00	4.30	4.30	383.25
3.00	1997.00	39.50	39.50	436.11
4.00	1998.00	111.70	111.70	10710.92
5.00	1999.00	10.20	10.20	104.04
6.00	2000.00	9.20	9.20	84.64
7.00	2001.00	11.10	11.10	123.21

8.00	2002.00	10.80	10.80	116.64
9.00	2003.00	3.00	3.00	9.00
10.00	2004.00	7.00	7.00	49.00
11.00	2005.00	3.60	3.60	12.96
12.00	2006.00	10.60	10.60	112.36
13.00	2007.00	8.80	8.80	77.44
14.00	2008.00	22.60	22.60	510.76
15.00	2009.00	11.90	11.90	141.61
16.00	2010.00	13.50	13.50	182.25
17.00	2011.00	9.00	9.00	81.00
18.00	2012.00	26.50	26.50	702.25
19.00	2013.00	31.40	31.40	985.96
20.00	2014.00	9.30	9.30	86.49
21.00	2015.00	19.70	19.70	388.09
22.00	2016.00	15.40	15.40	237.16
23.00	2017.00	66.60	66.60	4435.56
24.00	2018.00	4.70	4.70	22.09
25.00	2019.00	11.90	11.90	141.61
		Suma	473.80	20438.98

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 64: Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de tiempo

Período de Retorno	Prob. De Ocurrencia	Variable Reducida	Precip. (mm)
Tr	F(xT)	YT	XT'(mm)
2	0.50	0.3665	15.03
5	0.80	1.4999	36.13
10	0.90	2.2504	50.10
25	0.96	3.1985	67.75
50	0.98	3.9019	80.85
100	0.99	4.6001	93.85

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 65: Coeficiente de duración de lluvias entre 1 y 24 horas

Duración, en horas.									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.79	0.90	1.00

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje (MTC).

Tabla 66: Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias

Tiempo de duración	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración					
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hrs	100%	15.03	36.13	50.10	67.75	80.85	93.85
18 hrs	90%	13.53	32.52	45.09	60.98	72.76	84.46
12 hrs	79%	11.87	28.54	39.58	53.52	63.87	74.14
8 hrs	64%	9.62	23.12	32.06	43.36	51.74	60.06
6 hrs	56%	8.42	20.23	28.06	37.94	45.27	52.55
5 hrs	50%	7.51	18.07	25.05	33.88	40.42	46.92
4 hrs	44%	6.61	15.90	22.04	29.81	35.57	41.29
3 hrs	38%	5.71	13.73	19.04	25.75	30.72	35.66
2 hrs	31%	4.66	11.20	15.53	21.00	25.06	29.09
1 hr	25%	3.76	9.03	12.53	16.94	20.21	23.46

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.1.4) Intensidades de lluvia:

$$I = \frac{P [mm]}{t_{duración} [hr]}$$

Dónde:

P = Precipitación de lluvia (mm)

T = Duración (hrs)

Tabla 67: Intensidad de lluvia durante duración de precipitaciones y frecuencia de la misma.

Tiempo de duración	Intensidad de la lluvia (mm/hr) según el Período de Retorno					
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hrs	0.63	1.51	2.09	2.82	3.37	3.91
18 hrs	0.75	1.81	2.51	3.39	4.04	4.69
12 hrs	0.99	2.38	3.30	4.46	5.32	6.18
8 hrs	1.20	2.89	4.01	5.42	6.47	7.51
6 hrs	1.40	3.37	4.68	6.32	7.55	8.76
5 hrs	1.50	3.61	5.01	6.78	8.08	9.38
4 hrs	1.65	3.97	5.51	7.45	8.89	10.32
3 hrs	1.90	4.58	6.35	8.58	10.24	11.89
2 hrs	2.33	5.60	7.77	10.50	12.53	14.55
1 hrs	3.76	9.03	12.53	16.94	20.21	23.46

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.1.5) Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF)

Las curvas IDF han sido calculadas mediante la siguiente ecuación:

$$I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$$

Dónde:

I = Intensidad (mm/hr) T = Período de retorno (años)

t = Duración de lluvia (min) K,m,n = Parámetro de ajuste

C.1.5.1) Cálculo de la ecuación de la intensidad máxima:

Se realizaron las progresiones respectivas para el cálculo de los parámetros de ajuste para obtener así la Ecuación de la Intensidad Máxima.

Tabla 68: Regresión potencial de precipitación real.

PRECIPITACIÓN REAL DE LA ESTACIÓN REQUE							
Pr=((0.21lnTr +0.52) * ((0.54(t^0.25))-0.50))*Pt=24h							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		7.209	8.432	12.399	13.811	18.623	24.088
15		13.192	15.430	22.691	25.274	34.080	44.082
30		17.906	20.944	30.799	34.305	46.258	59.834
45		21.067	24.641	36.236	40.361	54.423	70.395
60	1	23.512	27.501	40.441	45.045	60.739	78.566
120	2	30.179	35.299	51.908	57.817	77.961	100.842
240	4	38.107	44.572	65.544	73.006	98.441	127.333
360	6	43.423	50.789	74.687	83.190	112.174	145.096
480	8	47.535	55.599	81.760	91.068	122.797	158.836
600	10	50.934	59.576	87.607	97.582	131.579	170.196
720	12	53.856	62.993	92.633	103.180	139.128	179.960
840	14	56.433	66.007	97.065	108.116	145.784	188.569
1080	18	60.852	71.176	104.666	116.583	157.200	203.337
1440	24	66.264	77.506	113.975	126.951	171.181	221.421

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 69: Tabla de regresión potencial unitaria

PRECIPITACIÓN REAL DE LA ESTACIÓN REQUE EN 1 HORA							
$Pr(t=1h)=0.3862*Pr(t=24h)$							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		2.784	3.256	4.789	5.334	7.192	9.303
15		5.095	5.959	8.763	9.761	13.162	17.024
30		6.915	8.089	11.895	13.249	17.865	23.108
45		8.136	9.516	13.994	15.587	21.018	27.187
60	1	9.080	10.621	15.618	17.397	23.458	30.342
120	2	11.655	13.632	20.047	22.329	30.109	38.945
240	4	14.717	17.214	25.313	28.195	38.018	49.176
360	6	16.770	19.615	28.844	32.128	43.322	56.036
480	8	18.358	21.472	31.576	35.171	47.424	61.343
600	10	19.671	23.008	33.834	37.686	50.816	65.730
720	12	20.799	24.328	35.775	39.848	53.731	69.500
840	14	21.794	25.492	37.486	41.754	56.302	72.825
1080	18	23.501	27.488	40.422	45.024	60.711	78.529
1440	24	25.591	29.933	44.017	49.028	66.110	85.513

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.1.5.2) Intensidades máximas – Tiempo de duración – Período de retorno.

Tabla 70: Intensidades- Tiempo de Duración.

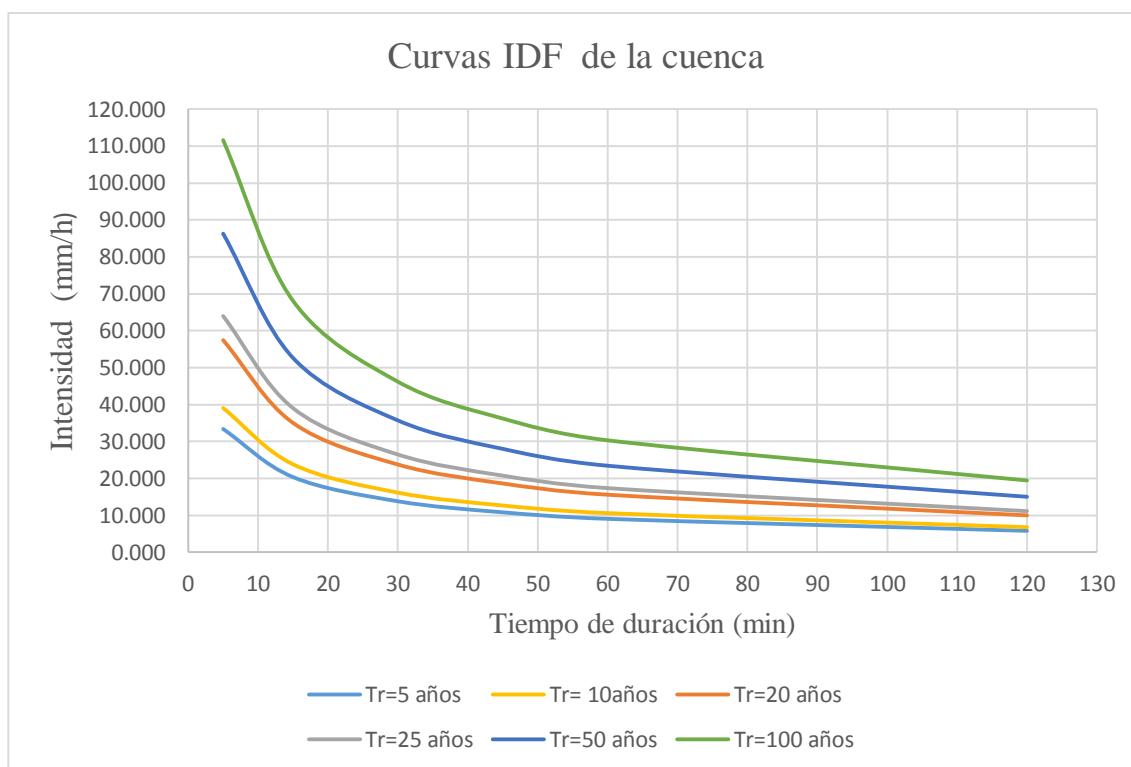
INTENSIDAD REAL UNITARIA-ESTACIÓN REQUE							
$I_r=P*60/t$ (mm/h)							
Dt	Tr (Años)						
min	horas	5	10	20	25	50	100
5		33.408	39.076	57.463	64.005	86.304	111.634
15		20.379	23.837	35.053	39.044	52.647	68.098
30		13.831	16.177	23.789	26.498	35.729	46.215
45		10.848	12.689	18.659	20.783	28.024	36.249
60	1	9.080	10.621	15.618	17.397	23.458	30.342
120	2	5.828	6.816	10.023	11.165	15.054	19.473
240	4	3.679	4.303	6.328	7.049	9.505	12.294
360	6	2.795	3.269	4.807	5.355	7.220	9.339
480	8	2.295	2.684	3.947	4.396	5.928	7.668
600	10	1.967	2.301	3.383	3.769	5.082	6.573
720	12	1.733	2.027	2.981	3.321	4.478	5.792
840	14	1.557	1.821	2.678	2.982	4.022	5.202
1080	18	1.306	1.527	2.246	2.501	3.373	4.363
1440	24	1.066	1.247	1.834	2.043	2.755	3.563

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.1.5.3) Curva IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia)

Se procede a graficar las curvas IDF con los resultados obtenidos de la tabla N° 70 para identificar las intensidades máximas dependientes de la duración y su respectivo período de retorno.

Gráfico 12: Curva IDF de la cuenca.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.1.5.4) TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Es el tiempo que se necesita para que una gota de lluvia pase de estar del punto hidráulicamente más lejano a la salida de la cuenca.

Fórmula para T_c según Kirpich (1940):

$$T_c = 0.01947 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385}$$

Dónde:

L = longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m.

S = Pendiente promedio de la cuenca, m/m.

Tabla 71: Tiempo de Concentración

Vía	Cota	Dif. Cotas	L	S	Observaciones	$t_c = 0.0195 * L^{0.77} * S^{-0.385}$	0.4*Tc	Tc>10min																																																																																																																																									
CALLE N° 35	1	58.3	0.22	63.95	0.34%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	4.26 min	1.70 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	7	58.08								CALLE N° 35	2	58.49	0.19	62.25	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 11	4.36 min	1.75 min	10.00 min	CALLE N° 34	8	58.3	CALLE N° 35	3	58.58	0.18	65.61	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	4.74 min	1.89 min	10.00 min	CALLE N° 34	9	58.4	CALLE N° 35	4	58.55	0.28	64.1	0.44%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	3.89 min	1.56 min	10.00 min	CALLE N°34	10	58.27	CALLE N° 35	5	58.9	0.4	65.15	0.61%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.45 min	1.38 min	10.00 min	CALLE N°34	11	58.5	AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min	CALLE N° 34	12	58.6	V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%
CALLE N° 35	2	58.49	0.19	62.25	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 11	4.36 min	1.75 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	8	58.3								CALLE N° 35	3	58.58	0.18	65.61	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	4.74 min	1.89 min	10.00 min	CALLE N° 34	9	58.4	CALLE N° 35	4	58.55	0.28	64.1	0.44%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	3.89 min	1.56 min	10.00 min	CALLE N°34	10	58.27	CALLE N° 35	5	58.9	0.4	65.15	0.61%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.45 min	1.38 min	10.00 min	CALLE N°34	11	58.5	AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min	CALLE N° 34	12	58.6	V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77						
CALLE N° 35	3	58.58	0.18	65.61	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	4.74 min	1.89 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	9	58.4								CALLE N° 35	4	58.55	0.28	64.1	0.44%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	3.89 min	1.56 min	10.00 min	CALLE N°34	10	58.27	CALLE N° 35	5	58.9	0.4	65.15	0.61%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.45 min	1.38 min	10.00 min	CALLE N°34	11	58.5	AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min	CALLE N° 34	12	58.6	V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																			
CALLE N° 35	4	58.55	0.28	64.1	0.44%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	3.89 min	1.56 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N°34	10	58.27								CALLE N° 35	5	58.9	0.4	65.15	0.61%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.45 min	1.38 min	10.00 min	CALLE N°34	11	58.5	AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min	CALLE N° 34	12	58.6	V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																
CALLE N° 35	5	58.9	0.4	65.15	0.61%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.45 min	1.38 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N°34	11	58.5								AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min	CALLE N° 34	12	58.6	V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																													
AV. CHOTA		58.85	0.25	109.6	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALE N° 15	7.55 min	3.02 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	12	58.6								V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min	CALLE N° 34	13	58.54	CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																										
V.CHOTA		58.74	0.2	111.18	0.18%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	8.36 min	3.34 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	13	58.54								CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min	CALLE N° 34	14	58.64	CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																																							
CALLE N° 35		58.82	0.18	58	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.11 min	1.64 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	14	58.64								CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min	CALLE N° 34	15	58.76	CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																																																				
CALLE N°35		58.9	0.14	50.74	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE S/N° 012	3.88 min	1.55 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	15	58.76								CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min	CALLE N° 34	16	58.8	CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																																																																	
CALLE N° 35		58.98	0.18	75.7	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	5.59 min	2.23 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	16	58.8								CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min	CALLE N° 34	17	58.66	CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																																																																														
CALLE N° 35	6	58.93	0.27	74.54	0.36%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.69 min	1.88 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 34	17	58.66								CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min	CALLE N° 31	18	57.77																																																																																																																											
CALLE N° 34	7	58.08	0.31	57.99	0.53%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	3.33 min	1.33 min	10.00 min																																																																																																																																								
CALLE N° 31	18	57.77																																																																																																																																															

CALLE N° 34	8	58.3	0.33	63.09	0.52%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 11	3.58 min	1.43 min	10.00 min
CALLE N° 31	19	57.97							
CALLE N° 34	9	58.4	0.15	64.14	0.23%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	4.95 min	1.98 min	10.00 min
CALLE N° 31	20	58.25							
CALLE N° 34	10	58.27	0.19	65.54	0.29%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	4.63 min	1.85 min	10.00 min
CALLE N° 31	21	58.08							
CALLE N° 34	11	58.5	0.39	59.5	0.66%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	3.14 min	1.26 min	10.00 min
CALLE N° 31	22	58.11							
CALLE N° 34	12	58.6	0.33	58.69	0.56%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 15	3.30 min	1.32 min	10.00 min
CALLE N° 31	23	58.27							
CALLE N° 34	13	58.54	0.18	58.91	0.31%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	4.18 min	1.67 min	10.00 min
CALLE N° 31	24	58.36							
CALLE N° 34	14	58.64	0.22	59.2	0.37%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	3.89 min	1.56 min	10.00 min
CALLE N° 31	25	58.42							
CALLE N° 34	16	58.8	0.12	58.7	0.20%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	4.87 min	1.95 min	10.00 min
CALLE N° 31	27	58.68							
CALLE N° 34	15	58.76	0.17	61.41	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE SN 012	4.48 min	1.79 min	10.00 min
CALLE N° 31	26	58.59							
CALLE N° 31	17	58.66	0.2	59.21	0.34%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.04 min	1.62 min	10.00 min
CALLE N° 26	28	58.46							
CALLE N° 31	18	57.77	0.24	37.8	0.63%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	2.24 min	0.90 min	10.00 min
CALLE N° 28	29	57.53							
CALLE N° 31	19	58.13	0.16	59.7	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 11	4.44 min	1.78 min	10.00 min
CALLE N° 28	30	57.97							
CALLE N° 31	20	58.11	0.17	60.3	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	4.39 min	1.76 min	10.00 min
CALLE N° 28	31	57.94							
CALLE N° 31	21	58.08	0.19	72.36	0.26%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	5.19 min		10.00 min

CALLE N° 28	32	58.27						2.08 min	
CALLE N° 31	22	58.11	0.16	60.41	0.26%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	4.50 min	1.80 min	10.00 min
CALLE N° 28	33	58.27							
CALLE N° 31	23	58.27	0.16	61	0.26%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 15	4.56 min	1.82 min	10.00 min
CALLE N° 28	34	58.43							
CALLE N° 31	24	58.36	0.15	61.1	0.25%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	4.68 min	1.87 min	10.00 min
CALLE N° 28	35	58.21							
CALLE N° 31	25	58.42	0.15	61.33	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	4.70 min	1.88 min	10.00 min
CALLE N° 28	36	58.27							
CALLE N° 31	27	58.68	0.16	63	0.25%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	4.73 min	1.89 min	10.00 min
CALLE N° 28	38	58.52							
CALLE N° 31	26	58.59	0.06	92.94	0.06%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE SN 012	10.81 min	4.32 min	10.00 min
CALLE N° 28	37	58.65							
CALLE N° 31	28	58.46	0.15	61.8	0.24%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	4.74 min	1.90 min	10.00 min
CALLE N° 28	39	58.61							
CALLE N° 28	29	57.77	0.24	86.51	0.28%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 10	5.83 min	2.33 min	10.00 min
CALLE N° 26	40	57.53							
CALLE N° 28	30	57.97	0.17	65.47	0.26%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 11	4.83 min	1.93 min	10.00 min
CALLE N° 26	41	57.8							
CALLE N° 28	31	58.11	0.17	76.64	0.22%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 12	5.79 min	2.32 min	10.00 min
CALLE N° 26	42	57.94							
CALLE N° 28	32	58.27	0.18	62.69	0.29%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 13	4.49 min	1.80 min	10.00 min
CALLE N° 26	43	58.45							
CALLE N° 28	33	58.27	0.18	62.77	0.29%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 14	4.50 min	1.80 min	10.00 min
CALLE N° 26	44	58.45							
CALLE N° 28	34	58.43	0.17	62.75	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 15	4.60 min		10.00 min

CALLE N° 26	45	58.6						1.84 min	
CALLE N° 28	35	58.21	0.19	71.81	0.26%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 16	5.15 min	2.06 min	10.00 min
CALLE N° 26	46	58.02							
CALLE N° 28	36	58.27	0.16	84.43	0.19%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 17	6.63 min	2.65 min	10.00 min
CALLE N° 26	47	58.43							
CALLE N° 28	38	58.52	0.26	105.83	0.25%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 18	7.14 min	2.86 min	10.00 min
CALLE N° 26	49	58.26							
CALLE N° 28	37	58.59	0.06	64.84	0.09%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE SN 012	7.13 min	2.85 min	10.00 min
CALLE N° 26	48	58.65							
CALLE N° 28	39	58.61	0.31	116.91	0.27%	LLEGA ATRAVES DE LA CALLE N° 19	7.49 min	2.99 min	10.00 min
CALLE N° 26	50	58.92							

Fuente: Elaborado por los investigadores.

C.2) ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE ESCURRIMIENTO

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, OS.060 Drenaje Pluvial Urbano, se hará uso del método racional, ya que es aplicable a áreas de drenaje no mayor a 13 Km².

C.2.1) MÉTODO RACIONAL

Para el cálculo de la descarga máxima de diseño, se empleará la siguiente fórmula.

$$Q = 0.278 C.I.A$$

Dónde:

Q = Caudal máximo de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de Escorrentía

I = Intensidad de Precipitación máxima horaria (mm/h)

A = Área de la cuenca (Km²)

Tabla 72: Coeficientes de escorrentía para ser utilizados por el método racional.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto Hidráulico	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (Jardines, parques, etc.) Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente Superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.63
Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50% al 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente Superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área)							
Plano 0 - 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.40
Promedio 2 - 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente Superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS.060 – Drenaje Pluvial Urbano.

C.2.1.1) Caudales circulantes:

Contando con la intensidad de diseño se procede a calcular los caudales circulantes por las vías, tomando en cuenta los aportes de viviendas, veredas y pistas como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

Tabla 73: Caudales circulantes por vías

CAUDAL N°	APORTE DE ÁREAS			Coef. C	I mm/h	Q=C0.278*C*I*A + %q			Distribución de Caudales
	Ap. Viviendas (m2)	Aporte de vías y veredas (m2)	TOTAL (Km2)			0.278*C*I*A (m3/s)	%q (m3/s)	Total (m3/s)	
q01	759.74	1160.48	0.0019	0.81	29.25	0.0126	0.0000	0.0126	q01'
q1	203.51	151.37	0.0004	0.81	29.25	0.0023	0.0126	0.0150	q01+q1'
q2	167.74	151.37	0.0003	0.81	29.25	0.0021	0.0000	0.0021	q2'
q3	129.36	113.22	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0021	0.0037	q2+q3'
q4	131.46	113.22	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q4'
q5	757.27	305.27	0.0011	0.81	29.25	0.0070	0.0029	0.0099	q5+q39'
q6	1025.14	305.27	0.0013	0.81	29.25	0.0088	0.0000	0.0088	q6'
q7	489.64	301.04	0.0008	0.81	29.25	0.0052	0.0000	0.0052	q7'
q8	730.00	301.04	0.0010	0.81	29.25	0.0068	0.0336	0.0404	q1+q5+q6+q8'
q9	130.49	109.14	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q9'
q10	133.47	109.14	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q10'
q11	1025.11	298.73	0.0013	0.81	29.25	0.0087	0.0067	0.0154	q11+q43'
q12	623.48	298.73	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0000	0.0061	q12'
q13	257.71	142.07	0.0004	0.81	29.25	0.0026	0.0084	0.0110	q9+q10+q7+q13'
q14	133.54	142.07	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0619	0.0637	q8+q11+q12+q14'
q15	623.46	274.02	0.0009	0.81	29.25	0.0059	0.0019	0.0078	q15+q47'
q16	646.43	274.02	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0000	0.0061	q16'
q17	257.71	126.75	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0110	0.0135	q13+q17'
q18	150.67	126.75	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0776	0.0794	q14+q15+q16+q18'
q19	132.47	236.65	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.1493	0.1517	q17+q18+q19+q21'
q02	135.41	583.77	0.0007	0.81	29.25	0.0047	0.0000	0.0047	q02
q20	131.82	236.65	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0000	0.0024	q20'
q21	646.41	644.45	0.0013	0.81	29.25	0.0085	0.0478	0.0563	q21+q49+q50+q51'

q22	631.34	644.45	0.0013	0.81	29.25	0.0084	0.0000	0.0084	q22'
q23	248.41	121.30	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0000	0.0024	q23'
q24	136.57	121.30	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0084	0.0101	q22+q24'
q25	631.33	276.29	0.0009	0.81	29.25	0.0060	0.0017	0.0077	q25+q53'
q26	632.85	276.29	0.0009	0.81	29.25	0.0060	0.0000	0.0060	q26'
q27	248.41	139.80	0.0004	0.81	29.25	0.0026	0.0024	0.0050	q23+q27'
q28	134.42	139.80	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0238	0.0256	q24+q25+q26+q28'
q29	130.86	102.89	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0000	0.0015	q29'
q30	136.39	102.89	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q30'
q31	632.83	292.81	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0019	0.0080	q31+q55'
q32	1073.80	292.81	0.0014	0.81	29.25	0.0090	0.0000	0.0090	q32'
q33	561.44	282.59	0.0008	0.81	29.25	0.0056	0.0081	0.0137	q27+q29+q30+q33'
q34	889.66	282.59	0.0012	0.81	29.25	0.0077	0.0765	0.0842	q28+q31+q32+q34'
q35	135.12	99.49	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.1488	0.1503	q33+q34+q35+q38'
q36		99.49	0.0001	0.81	29.25	0.0007	0.0037	0.0044	q36+q37'
q37		268.38	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0020	0.0037	q37+q62'
q38	1073.97	268.38	0.0013	0.81	29.25	0.0088	0.0421	0.0509	q38+q59+q60+q61'
q39	263.27	174.72	0.0004	0.81	29.25	0.0029	0.0000	0.0029	q39'
q40	260.45	174.72	0.0004	0.81	29.25	0.0029	0.0047	0.0076	q40+q02'
q41	135.84	106.07	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0042	0.0058	q41+q63'
q42	135.83	106.07	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q42'
q43	727.83	291.25	0.0010	0.81	29.25	0.0067	0.0000	0.0067	q43'
q44	496.75	291.25	0.0008	0.81	29.25	0.0052	0.0150	0.0202	q40+q41+q42+q44'
q45	135.80	106.93	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0072	0.0088	q45+q67'
q46	135.66	106.93	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q46'
q47	136.90	148.27	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q47'
q48	258.05	148.27	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0306	0.0333	q44+q45+q46+q48'
q49	146.23	130.31	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0000	0.0018	q49'

q50	258.05	130.31	0.0004	0.81	29.25	0.0026	0.0333	0.0359	q48+q50'
q51	135.72	239.05	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0077	0.0101	q51+q71'
q52	129.62	239.05	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0000	0.0024	q52'
q53	135.86	126.55	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q53'
q54	251.18	126.55	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0024	0.0049	q52+q54'
q55	139.74	148.47	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q55'
q56	502.36	148.47	0.0007	0.81	29.25	0.0043	0.0049	0.0092	q54+q56'
q57	129.68	101.37	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0076	0.0091	q57+q75'
q58	129.71	101.37	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0000	0.0015	q58'
q59	882.97	274.50	0.0012	0.81	29.25	0.0076	0.0000	0.0076	q59'
q60	545.12	274.50	0.0008	0.81	29.25	0.0054	0.0198	0.0252	q56+q57+q58+q60'
q61	129.77	131.35	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0075	0.0092	q61+q79'
q62		131.35	0.0001	0.81	29.25	0.0009	0.0011	0.0020	q62+q82'
q63	265.50	376.30	0.0006	0.81	29.25	0.0042	0.0000	0.0042	q63'
q03	127.79	688.18	0.0008	0.81	29.25	0.0054	0.0000	0.0054	q03'
q64	282.54	376.30	0.0007	0.81	29.25	0.0043	0.0054	0.0097	q03+q64'
q65	128.25	103.18	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0097	0.0112	q64+q65'
q66	128.87	103.18	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0000	0.0015	q66'
q67	498.64	599.77	0.0011	0.81	29.25	0.0072	0.0000	0.0072	q67'
q68	494.86	599.77	0.0011	0.81	29.25	0.0072	0.0000	0.0072	q68'
q69	130.19	105.13	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0072	0.0088	q68+q69'
q70	130.83	105.13	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q70'
q71	515.89	650.45	0.0012	0.81	29.25	0.0077	0.0000	0.0077	q71'
q72	509.45	650.45	0.0012	0.81	29.25	0.0076	0.0000	0.0076	q72'
q73	132.20	197.78	0.0003	0.81	29.25	0.0022	0.0076	0.0097	q73+q95'
q74	131.85	197.78	0.0003	0.81	29.25	0.0022	0.0000	0.0022	q74'
q75	503.31	646.17	0.0011	0.81	29.25	0.0076	0.0000	0.0076	q75'
q76	513.54	646.17	0.0012	0.81	29.25	0.0076	0.0196	0.0272	q72+q73+q74+q76'

q77	138.34	105.27	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q77'
q78	141.43	105.27	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0087	0.0103	q78+q107+q108'
q79	544.31	597.21	0.0011	0.81	29.25	0.0075	0.0000	0.0075	q79'
q80	565.24	597.21	0.0012	0.81	29.25	0.0077	0.0391	0.0468	q76+q77+q78+q80'
q81	148.55	165.08	0.0003	0.81	29.25	0.0021	0.0000	0.0021	q81'
q82		165.08	0.0002	0.81	29.25	0.0011	0.0000	0.0011	q82'
q83	289.63	252.55	0.0005	0.81	29.25	0.0036	0.0000	0.0036	q83'
q84		252.55	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q84'
q85		252.55	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q85'
q04	131.16	688.54	0.0008	0.81	29.25	0.0054	0.0000	0.0054	q04'
q86	286.86	252.55	0.0005	0.81	29.25	0.0036	0.0054	0.0090	q04+q86'
q87	132.87	105.18	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0038	0.0054	q87+q113'
q88	134.33	105.18	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q88'
q89	496.65	385.32	0.0009	0.81	29.25	0.0058	0.0163	0.0221	q65+q66+q83+q89'
q90		385.32	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0017	0.0042	q84+q90'
q91		385.32	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0017	0.0042	q85+q91'
q92	503.53	385.32	0.0009	0.81	29.25	0.0059	0.0159	0.0218	q86+q87+q88+q92'
q93	137.43	108.16	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0062	0.0078	q93+q115'
q94	138.97	108.16	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q94'
q95	509.25	416.71	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0309	0.0370	q69+q70+q89+q95'
q96		416.71	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0042	0.0069	q90+q96'
q97		416.71	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0042	0.0069	q91+q97'
q98	529.07	416.71	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0312	0.0375	q92+q93+q94+q98'
q99	142.20	266.34	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0542	0.0569	q99+q119+q120'
q100	145.54	266.34	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0365	0.0393	q100+q123+q124+q122'
q101	514.57	414.72	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0000	0.0061	q101'
q102		414.72	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0000	0.0027	q102'
q103		414.72	0.0004	0.81	29.25	0.0027	0.0000	0.0027	q103'

q104	530.61	414.72	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q104'
q105	143.53	106.46	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q105'
q106	142.58	106.46	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0106	0.0122	q106+q109+q110'
q107	564.39	379.53	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q107'
q108		379.53	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0000	0.0025	q108'
q109		379.53	0.0004	0.81	29.25	0.0025	0.0000	0.0025	q109'
q110	556.68	379.53	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0019	0.0081	q110+q111'
q111	140.46	148.36	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q111'
q112		148.36	0.0001	0.81	29.25	0.0010	0.0094	0.0104	q112+q130'
q113	291.00	292.34	0.0006	0.81	29.25	0.0038	0.0000	0.0038	q113'
q114	1059.52	292.34	0.0014	0.81	29.25	0.0089	0.0114	0.0203	q114+q05'
q05	136.06	648.42	0.0008	0.81	29.25	0.0052	0.0062	0.0114	q05'
q115	506.45	435.26	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q115'
q116	529.76	435.26	0.0010	0.81	29.25	0.0064	0.0203	0.0266	q114+q116'
q117	137.05	107.74	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0120	0.0136	q117+q131'
q118	137.20	107.74	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q118'
q119	527.81	410.89	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q119'
q120	520.74	410.89	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0419	0.0480	q116+q117+q118+q120'
q121	137.67	321.17	0.0005	0.81	29.25	0.0030	0.2366	0.2396	q121+q135+q136+q137'
q122	137.95	321.17	0.0005	0.81	29.25	0.0030	0.0000	0.0030	q122'
q123	531.64	410.32	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0139	0.0201	q105+q106+q123'
q124	525.13	410.32	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0073	0.0135	q124+q125+q126'
q125	138.40	104.75	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q125'
q126	138.60	104.75	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0041	0.0057	q126+q143'
q127	555.77	425.17	0.0010	0.81	29.25	0.0065	0.0000	0.0065	q127'
q128	549.94	425.17	0.0010	0.81	29.25	0.0064	0.0019	0.0083	q128+q129'
q129	139.05	147.58	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q129'
q130		147.58	0.0001	0.81	29.25	0.0010	0.0084	0.0094	q130+q146'

q131	1066.22	757.99	0.0018	0.81	29.25	0.0120	0.0000	0.0120	q131'
q132	1058.71	757.99	0.0018	0.81	29.25	0.0120	0.0053	0.0172	q132+q06'
q06	128.09	670.61	0.0008	0.81	29.25	0.0053	0.0000	0.0053	q06'
q133	131.93	105.85	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0172	0.0188	q132+q133'
q134	132.76	105.85	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q134'
q135	519.49	417.65	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q135'
q136	511.46	417.65	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0000	0.0061	q136'
q137	134.50	319.57	0.0005	0.81	29.25	0.0030	0.2213	0.2243	q137+q151+q152+q153'
q138	135.63	319.57	0.0005	0.81	29.25	0.0030	0.0000	0.0030	q138'
q139	526.15	421.31	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q139'
q140	526.00	421.31	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q140'
q141	137.44	104.50	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q141'
q142	138.27	104.50	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0748	0.0764	q142+q144'
q143	549.08	73.89	0.0006	0.81	29.25	0.0041	0.0000	0.0041	q143'
q144	533.49	73.89	0.0006	0.81	29.25	0.0040	0.0708	0.0748	q144+q145'
q145	140.10	223.03	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0684	0.0708	q145+q159+q160+q161'
q146		223.03	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0070	0.0084	q146+q162'
q147	1064.90	758.61	0.0018	0.81	29.25	0.0120	0.0000	0.0120	q147'
q148	1131.25	758.61	0.0019	0.81	29.25	0.0124	0.0057	0.0181	q148+q07'
q07	139.22	726.33	0.0009	0.81	29.25	0.0057	0.0000	0.0057	q07'
q149	145.94	111.38	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0124	0.0141	q149+q165'
q150	147.10	111.38	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q150'
q151	510.26	409.30	0.0009	0.81	29.25	0.0061	0.0324	0.0384	q151+q134+q133+q147'
q152	527.12	409.30	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0340	0.0401	q149+q150+q148+q152'
q153	149.39	332.69	0.0005	0.81	29.25	0.0032	0.1396	0.1428	q153+q169+q170+q171'
q154	150.95	332.69	0.0005	0.81	29.25	0.0032	0.0000	0.0032	q154'
q155	527.01	417.06	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q155'
q156	550.63	417.06	0.0010	0.81	29.25	0.0064	0.0032	0.0096	q156+q154'

q157	153.39	110.45	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0065	0.0083	q157+q173'
q158	154.55	110.45	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q158'
q159	533.59	417.31	0.0010	0.81	29.25	0.0063	0.0323	0.0386	q155+q141+q142+q159'
q160	689.02	417.31	0.0011	0.81	29.25	0.0073	0.0196	0.0269	q156+q157+q158+q160'
q161	157.96	290.53	0.0004	0.81	29.25	0.0030	0.0000	0.0030	q161
q162		290.53	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0051	0.0070	q162+q180'
q163	565.65	352.81	0.0009	0.81	29.25	0.0060	0.0000	0.0060	q163'
q164	403.28	352.81	0.0008	0.81	29.25	0.0050	0.0000	0.0050	q164'
q165	565.65	401.41	0.0010	0.81	29.25	0.0064	0.0060	0.0124	q163+q165'
q166	438.97	401.41	0.0008	0.81	29.25	0.0055	0.0050	0.0105	q164+q166'
q167	167.43	118.26	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0046	0.0064	q167+q181'
q168	162.94	118.26	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q168'
q169	525.81	427.79	0.0010	0.81	29.25	0.0063	0.0000	0.0063	q169'
q170	539.92	427.79	0.0010	0.81	29.25	0.0064	0.0188	0.0252	q166+q167+q168+q170'
q171	161.73	324.85	0.0005	0.81	29.25	0.0032	0.1049	0.1081	q171+q185+q186+q187'
q172	160.71	324.85	0.0005	0.81	29.25	0.0032	0.0000	0.0032	q172'
q173	551.78	440.57	0.0010	0.81	29.25	0.0065	0.0000	0.0065	q173'
q174	564.67	440.57	0.0010	0.81	29.25	0.0066	0.0032	0.0098	q172+q174'
q175	159.68	111.26	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0058	0.0075	q175+q189'
q176	152.85	111.26	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0090	0.0107	q176+q194'
q177	697.17	521.53	0.0012	0.81	29.25	0.0080	0.0000	0.0080	q177'
q178	826.98	521.53	0.0013	0.81	29.25	0.0089	0.0029	0.0118	q178+q179'
q179	151.23	288.22	0.0004	0.81	29.25	0.0029	0.0000	0.0029	q179'
q180		288.22	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0032	0.0051	q180+q196'
q181	436.89	255.77	0.0007	0.81	29.25	0.0046	0.0000	0.0046	q181'
q182	429.37	255.77	0.0007	0.81	29.25	0.0045	0.0000	0.0045	q182'
q183	155.55	112.95	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0080	0.0098	q183+q201'
q184	146.00	112.95	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q184'

q185	538.42	297.56	0.0008	0.81	29.25	0.0055	0.0000	0.0055	q185'
q186	504.36	297.56	0.0008	0.81	29.25	0.0053	0.0160	0.0213	q182+q183+q184+q186'
q187	128.20	293.57	0.0004	0.81	29.25	0.0028	0.0753	0.0781	q187+q205+q206+q207'
q188	127.31	293.57	0.0004	0.81	29.25	0.0028	0.0000	0.0028	q188'
q189	565.82	309.45	0.0009	0.81	29.25	0.0058	0.0000	0.0058	q189'
q190	520.78	309.45	0.0008	0.81	29.25	0.0055	0.0028	0.0082	q188+q190'
q191	126.25	101.03	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0059	0.0074	q191+q209'
q192	131.45	101.03	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0000	0.0015	q192'
q193	832.29	422.19	0.0013	0.81	29.25	0.0083	0.0124	0.0206	q193+q195'
q194	937.38	422.19	0.0014	0.81	29.25	0.0090	0.0000	0.0090	q194'
q195	129.72	215.24	0.0003	0.81	29.25	0.0023	0.0101	0.0124	q195+q213'
q196		215.24	0.0002	0.81	29.25	0.0014	0.0017	0.0032	q196+q216'
q197	481.15	261.17	0.0007	0.81	29.25	0.0049	0.0000	0.0049	q197'
q198	345.92	261.17	0.0006	0.81	29.25	0.0040	0.0069	0.0109	q198+q08'
q08	176.55	864.99	0.0010	0.81	29.25	0.0069	0.0000	0.0069	q08'
q199	176.20	111.29	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0069	0.0088	q198+q199'
q200	174.16	111.29	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q200'
q201	427.23	50.42	0.0005	0.81	29.25	0.0031	0.0049	0.0080	q197+q201'
q202	692.51	50.42	0.0007	0.81	29.25	0.0049	0.0000	0.0049	q202'
q203	168.64	119.06	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0049	0.0068	q202+q203'
q204	166.25	119.06	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0000	0.0019	q204'
q205	503.13	406.40	0.0009	0.81	29.25	0.0060	0.0000	0.0060	q205'
q206	533.51	406.40	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0000	0.0062	q206'
q207	162.00	383.15	0.0005	0.81	29.25	0.0036	0.0596	0.0631	q207+q223+q224'
q208	167.54	383.15	0.0006	0.81	29.25	0.0036	0.0145	0.0182	q208+q225+q226'
q209	521.69	372.18	0.0009	0.81	29.25	0.0059	0.0000	0.0059	q209'
q210	562.56	372.18	0.0009	0.81	29.25	0.0062	0.0182	0.0243	q208+q210'
q211	140.61	103.34	0.0002	0.81	29.25	0.0016	0.0000	0.0016	q211'

q212	129.72	103.34	0.0002	0.81	29.25	0.0015	0.0101	0.0116	q212+q227'
q213	942.78	591.99	0.0015	0.81	29.25	0.0101	0.0000	0.0101	q213'
q214	949.28	591.99	0.0015	0.81	29.25	0.0102	0.0375	0.0477	q210+q211+q212+q214'
q215	92.89	265.35	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0000	0.0024	q215'
q216		265.35	0.0003	0.81	29.25	0.0017	0.0000	0.0017	q216'
q217	181.40	86.29	0.0003	0.81	29.25	0.0018	0.0000	0.0018	q217'
q218	31.23	86.29	0.0001	0.81	29.25	0.0008	0.0132	0.0140	q09+q218'
q09	435.93	1567.66	0.0020	0.81	29.25	0.0132	0.0000	0.0132	q09'
q219	181.40	171.31	0.0004	0.81	29.25	0.0023	0.0018	0.0041	q217+q219'
q220	121.00	171.31	0.0003	0.81	29.25	0.0019	0.0140	0.0159	q218+q220'
q221	690.10	423.63	0.0011	0.81	29.25	0.0073	0.0147	0.0221	q200+q199+q219+q221'
q222	362.79	423.63	0.0008	0.81	29.25	0.0052	0.0159	0.0211	q220+q222'
q223	532.12	323.55	0.0009	0.81	29.25	0.0056	0.0307	0.0364	q203+q204+q221+q223'
q224		323.55	0.0003	0.81	29.25	0.0021	0.0211	0.0232	q222+q224'
q225	563.96	340.61	0.0009	0.81	29.25	0.0060	0.0000	0.0060	q225
q226		340.61	0.0003	0.81	29.25	0.0022	0.0063	0.0086	q228+q226'
q227	465.13	362.57	0.0008	0.81	29.25	0.0055	0.0046	0.0101	q227+q229'
q228		362.57	0.0004	0.81	29.25	0.0024	0.0040	0.0063	q228+q230'
q229	465.13	237.96	0.0007	0.81	29.25	0.0046	0.0000	0.0046	q229
q230	362.79	237.96	0.0006	0.81	29.25	0.0040	0.0000	0.0040	q230

Fuente: Elaborado por los investigadores.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

DIRECCION ZONAL 2 SENAMHI LAMBAYEQUE

ESTACION: REQUE
CATEGORIA: "CO"

LAT.: 06° 53' 10,2"
LONG. 79° 50' 7,6"
ALT.: 21 msnm

DPTO: LAMBAYEQUE
PROV: CHICLAYO
DIST: REQUE

INFORMACION PLUVIOMETRICA

Periodo: ENERO 1995 - MAYO 2019

PRECIPITACION (mm)
Total Mensual

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1995	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
1996	0.0	0.6	0.5	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0
1997	0.0	7.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	39.5
1998	19.5	111.7	96.6	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999	0.0	10.2	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.5
2000	0.0	0.0	3.3	9.2	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
2001	0.0	0.0	9.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2002	0.0	5.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
2003	0.0	1.9	0.0	0.6	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	5.7	0.0	0.0
2005	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	SD	SD	0.0	3.6	0.9	0.0
2006	3.2	1.9	10.6	0.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.1	4.6
2007	6.2	3.9	2.3	1.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	2.0	2.4
2008	3.6	6.4	22.6	3.6	0.0	0.3	0.5	0.0	0.1	0.7	1.0	0.0
2009	11.9	2.2	0.9	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.5
2010	0.4	12.4	13.5	3.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	4.5	0.0
2011	3.3	0.4	0.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	6.4
2012	1.1	26.5	21.8	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	2.0	2.4
2013	0.1	4.4	31.4	7.6	5.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0
2014	0.8	0.0	3.3	0.1	1.4	0.0	0.0	0.0	9.3	0.4	1.9	3.5
2015	3.7	3.8	19.7	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.5	2.0
2016	4.8	7.9	5.6	15.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017	1.3	66.6	61.1	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1
2018	3.0	2.5	2.0	4.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	4.6
2019	2.8	9.7	11.4	11.9	0.0							

NOTA: S/D= SIN DATO

Fuente: SENAMHI - Dirección Zonal 2 SENAMHI Lambayeque
INFORMACION PREPARADA PARA: OLIVARES ESPINOZA YENIFER YAZMIN Y TANTAJULCA
URRUTIA SEGUNDO MARADE.
CHICLAYO, 11 DE JUNIO DEL 2019



Ing. Hugo Pantoja Tapia
Director Zonal 2
SENAMHI

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

7.1.3. ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

7.1.3.1. DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

A) Generalidades

A.1) Definición de pavimento

Un pavimento es una estructura conformada por diferentes capas granulares las cuales trabajan en conjunto recibiendo de forma directa las cargas aplicadas por los vehículos; además que permiten mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. La estructura de un pavimento suele estar conformada por: Base, sub-base y carpeta de rodadura. Existen 03 tipos de pavimentos: Pavimento Flexible, Pavimento rígido, Pavimento articulado.

A.1.1) Pavimento Flexible

El pavimento flexible está compuesto por capas granulares tanto sub-base y base además de carpeta de rodadura asfáltica, esta estructura descansa sobre la sub-rasante. Este tipo de pavimento distribuirá los esfuerzos aplicados en ella tendiendo a deformarse para luego recuperar su condición una vez que la carga es retirada, actuado básicamente como un transmisor de carga desde la carpeta de rodadura hasta la sub-rasante.

A.1.2) Sub-rasante:

Es la capa de terreno que soportara la estructura de pavimento, está conformada por corte o relleno. Se debe tener en cuenta que el espesor o dimensiones de la estructura de pavimento deben basarse sobre valores de la resistencia de la sub-rasante del esfuerzo al corte (CBR).

Si el valor del CBR es demasiado bajo será prudente un incremento en las dimensiones de la estructura de pavimento o mejoramiento de la sub-rasante.

Las características de la sub-rasante sobre la que reposa la estructura de pavimento están definidas por 06 categorías

según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) en base a su capacidad de soporte CBR.

Tabla 74: Ensayo de Relación de soporte, según categoría de sub-rasante.

CATERGORIAS DE SUB-RASANTE	CBR
S0: Sub-rasante Inadecuada.	CBR<3%
S1: Sub-rasante Pobre	De CBR ≥ 3% - CBR < 6%
S2: Sub-rasante Regular	De CBR ≥ 6% - CBR < 10%
S3: Sub-rasante Buena	De CBR ≥ 10% - CBR < 20%
S4: Sub-rasante Muy Buen	De CBR ≥ 20% - CBR < 30%
S5: Sub-rasante Extraordinaria	De CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

A.1.3) Evaluación del suelo de Sub-rasante:

Para dicha evaluación se hizo el estudio de 16 calicatas de las cuales se tomaron en cuenta para el ensayo de CBR las muestras de las siguientes calicatas: C-01, C-06, C-08, C-09, C-11, C-12 y C-13. Obteniendo de ellos los CBR de diseño, clasificación (SUSC y ASHTO) y categoría de sub-rasante.

Tabla 75: Sector Pampa El Toro, categoría de sub- rasante, según CBR, 2019.

Nº	Muestra	SUC S	AASHTO	Prof . (m)	CBR 95%	Categoría de sub-rasante
C-01	M1	CL	A-7-6 (29)	1.70	5.13	S1
C-06	M1	CL	A-7-5 (16)	1.70	5.02	S1
C-08	M1	CL	A-7-6 (19)	1.70	4.75	S1
C-09	M1	CL	A-7-6 (18)	1.70	4.60	S1
C-11	M1	CL	A-7-6 (18)	1.70	4.51	S1
C-12	M1	CL	A-7-6 (13)	1.70	5.26	S1
C-13	M1	CH	A-7-6 (28)	1.70	4.93	S1
CBR					4.89 %	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

De los resultados anteriormente obtenidos, se concluye que la sub-rasante es clasificada por el Manual de Suelos, Geología,

Geotecnia y pavimentos; **S1 (Sub-rasante pobre)** por tener un **CBR ≥ 3% - CBR < 6%**.

B) Diseño de Estructura de Pavimento Flexible:

B.1) Metodología de diseño:

Se empleara la metodología AASHTO-93; este método utiliza el número estructuras (SN) para determinar posteriormente el conjunto de espesores de cada capa de dicha estructura las cuales serán construidas sobre la sub-rasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable servicialidad durante un periodo de diseño establecido.

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

Dónde:

W18: Número acumulado de Ejes Equivalentes para el periodo de diseño.

M_R: Modulo de Resilencia

Z_R: Desviación estándar normal.

S_o: Error estándar por efecto del tráfico

SN: Número estructural

ΔPSI: Variación del índice de servicialidad

B.2) Variables de diseño:

B.2.1) Periodo de diseño

Según lo señalado por el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, el periodo de diseño a ser empleado para pavimentos flexibles será de **20 años**.

B.2.2) Cargas de tráfico vehicular

La metodología AASHTO-93 señala que un pavimento se proyecta para que resista un determinado número de cargas durante su vida útil. Este tránsito está compuesto por vehículos de diferentes pesos y ejes los cuales producen deformaciones en el pavimento. Teniendo en cuenta el

concepto antes mencionado el tránsito se transforma a un número de cargas por ejes simple equivalentes (ESAL) buscando que el efecto dañino causado por cualquier eje logre ser representado por un número de cargas por eje simple.

$$\text{ESAL} = (\text{N}^\circ \text{ Vehículos}) \times (\text{FEE}) \times (365) \times (\text{Fca}) \times (\text{FD}) \times (\text{FC})$$

Dónde:

Nº vehículos: Conteo vehicular IMDs

FEE : Factor Ejes Equivalentes

Fca : Factor de crecimiento anual

FD : Factor de dirección

FC : Factor Carril

Según el estudio de tráfico el número de ejes equivalentes para el diseño de pavimento es: **918, 117.64 EE**

Mediante lo antes señalado podemos decir que el tipo de tráfico expresado en EE será de **Tp4 (> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE)** según el Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

B.2.3) Confiabilidad (%R)

La confiabilidad representa la probabilidad que la estructura se comporte durante su periodo de diseño. Se debe tener presente que la confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la ecuación de diseño, para ello debe de usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar (Z_r).

En la tabla siguiente se especifican los niveles de confiabilidad aconsejados por AASHTO y Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Tabla 76: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad, según rango de tráfico.

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes		Nivel de Confiabilidad
Caminos de bajo volumen de tránsito	T _{P0}	100,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750,001	1,000,000	80%
Restos de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}	>30'000,000		95%

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera:

- Factor de Confiabilidad (R%): **80%**

B.2.4) Coeficiente estadístico de Desviación Estándar (Zr)

Este coeficiente representa el valor de Confiabilidad seleccionada, para ser aplicado en la ecuación de diseño.

Tabla 77: Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar (Zr), según rango de tráfico.

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes		Desviación Estándar Normal (Zr)
Caminos de bajo volumen	T _{P0}	100,000	150,000	-0.385
	T _{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T _{P2}	300,001	500,000	-0.674

de tránsito	T _{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T_{P4}	750,001	1,000,000	-0.842
Restos de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
T _{P15}	>30'000,000		-1.645	

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp5, se considera:

- Coeficiente de Desviación Estándar Normal (Zr): **-0.842**

B.2.5) Desviación Estándar Combinada (So):

Este factor tomara en cuenta la variabilidad esperada de la predicción de tránsito y otros factores que afectan el comportamiento del pavimento.

Según la guía AASHTO se recomienda adoptar para el caso de pavimentos flexibles valores comprendidos entre 0.40 y 0.50. Según el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos recomienda optar un valor de **0.45**.

B.2.6) Índice de Servicialidad Presente (PSI):

Representa el grado de satisfacción y comodidad de circulación ofrecida al usuario; además de representar las características físicas que pueda presentar el pavimento las cuales podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura.

- **Índice de servicialidad inicial (Pi):** Es la condición de una vía recientemente construida. La guía AASHTO nos brinda el Pi según el rango de tráfico.

Tabla 78: Índice de Servicialidad Inicial (Pi), según rango de tráfico.

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes		Índice de Servicialidad Inicial (Pi)
Caminos de bajo volumen de tránsito	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
Restos de Caminos	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
	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: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera: Índice de Servicialidad Inicial (Pi): **3.80**

- **Índice de servicialidad final (Pt):**

Será la condición de una vía que ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad para el usuario.

Tabla 79: Índice de Servicialidad Final (Pt), según rango de tráfico.

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes		Índice de Servicialidad Final (Pt)
Caminos de bajo volumen de tránsito	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
Restos de Caminos	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

	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: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera: Índice de Servicialidad Final (Pt): **2.00**

- **Diferencia de Servicialidad (PSI):**

Es la diferencia entre el índice de servicialidad inicial (Pi) y final (Pt). Para el presente caso sería:

$$\Delta PSI = P_i - P_t$$

$$\Delta PSI = 3.80 - 2.00$$

$$\Delta PSI = 1.80$$

B.2.7) Módulo de Resilencia (Mr.):

Este parámetro es la medida de rigidez del suelo de la sub-rasante, la cual se relaciona con el CBR. Calculándose con la siguiente formula:

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

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times (4.89)^{0.64}$$

$$Mr \text{ (psi)} = 7,051.88$$

B.2.8) Número Estructural (SN):

$$SN = a_1.D_1 + a_2.D_2.m_2 + a_3.D_3.m_3$$

Dónde:

Coeficientes estructurales de las capas superficiales, base y

a₁,a₂,a₃: sub-base.

d₁,d₂,d₃: Espesores (cm) de las capas superficial, base y sub-base

m₂,m₃: Coeficientes de drenaje para las capas de base y sub-base.

B.2.8.1) Coeficientes de Capa (ai):

Capa superficial de concreto asfáltico (a1). El nomograma N° 01 se utilizara para estimar el coeficiente estructural de capa de una superficie de concreto asfaltico (a1), la figura se basa en el módulo de resiliencia de dicho material.

- Eac 20 °C: 400 000
- a1: 0.43

Capa de base granular (a2). El nomograma N° 02 se utilizará para estimar el coeficiente estructura de la base granular en relación con el módulo resiliente de la base.

En dicho caso será necesario conoce el CBR de la base de acuerdo a la cantera estimada para el proyecto; en el presente caso la cantera Tres Tomas, obteniendo un CBR base de 93.75%.

- Ebg: 29 000 psi

$$a2= 0.249*\text{Log (Ebg)}-0.977$$

$$a2= 0.13$$

Capa de sub-base granular (a3). El nomograma N° 03 se utilizará para estimar el coeficiente estructura de la sub-base granular en relación con el módulo resiliente de la misma.

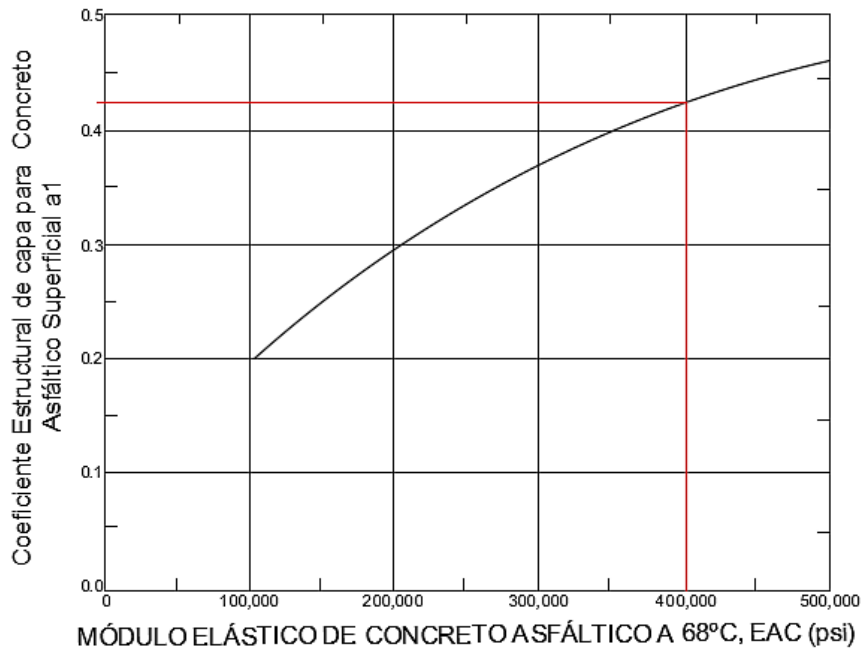
En dicho caso será necesario conoce el CBR de la sub-base de acuerdo a la cantera estimada para el proyecto; en el presente caso la cantera Tres Tomas, obteniendo un CBR base de 87.75%.

- Esb: 18 000 psi

$$a3= 0.277*\text{Log (Esb)}-0.839$$

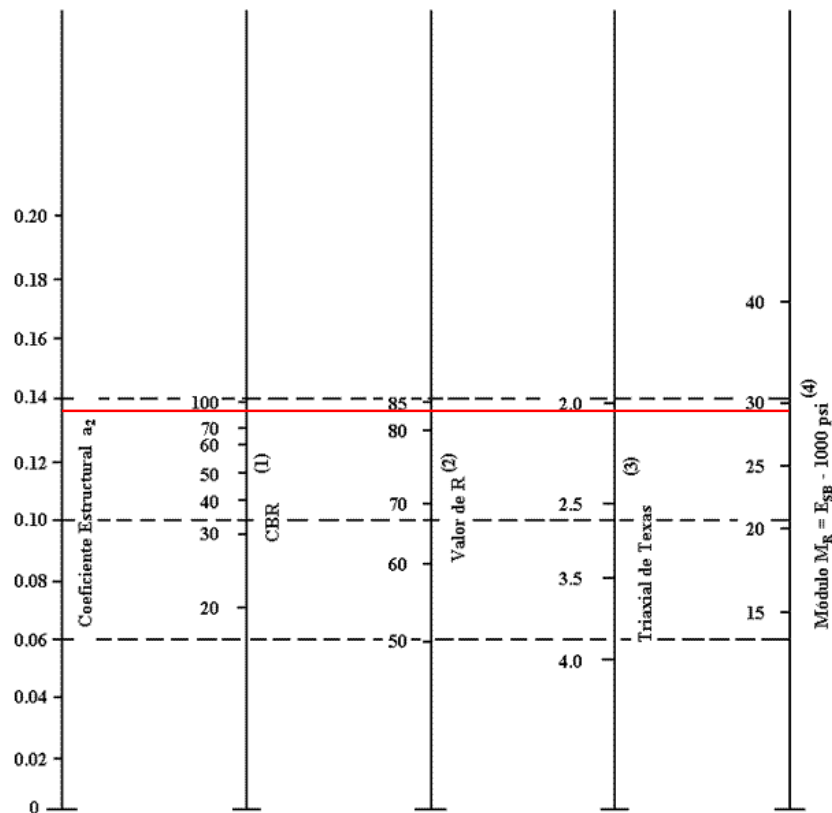
$$a3= 0.13$$

Nomograma 01. Coeficiente Estructural de la carpeta asfáltica (a1) en función al módulo resiliente de Concreto Asfáltico.



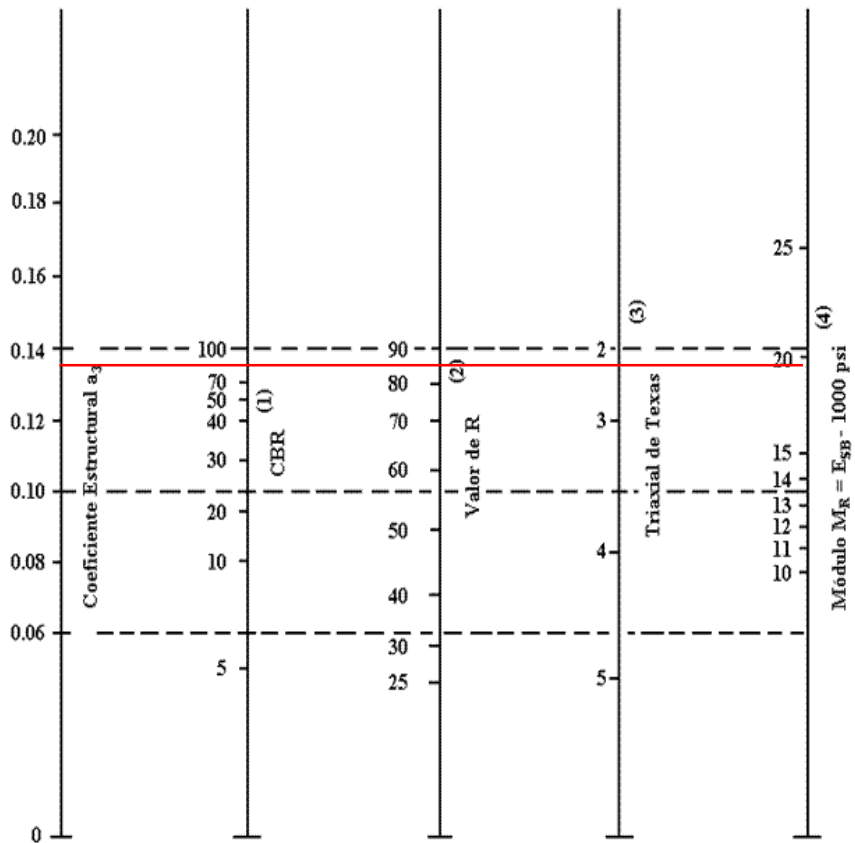
Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos

Nomograma 02. Coeficiente estructural de base granular (a2).



Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos

Nomograma 03. Coeficiente estructural de sub-base granular (a3).



Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos

En la siguiente tabla se determinaran los datos de entrada para la obtención de número estructural de diferentes capas de pavimento.

Tabla 80: Datos de entrada para el cálculo de SN de diferentes capas de pavimento.

Ejes Equivalentes W18:	918, 117.64 EE
Confianza: R	80%
Desviación estándar: So	0.45
Servicialidad Inicial :Po	3.80
Servicialidad Final: Pt	2.00
Δ PSI	1.80
Mr Base	29,000 psi
Mr Sub-base	18,000 psi
Mr Sub-rasante	7,051.88 psi

Fuente: Elaborado por los investigadores

Ingresando dichos datos al nomograma N° 04 podemos obtener el SN de las diferentes capas de la estructura de pavimento.

Tabla 81: Número Estructural de Base, Sub-base y Sub-rasante.

Estructura	Número Estructural (SN)
Base Granular	1.88
Sub-base Granular	2.26
Sub-rasante	3.23

Fuente: Elaborado por los investigadores

B.2.8.2) Coeficientes de Drenaje (mi):

Para determinar los coeficientes de drenaje para base y sub-base, la metodología AASHTO se basa en la calidad de drenaje que tiene una determinada zona para remover la humedad interna del pavimento.

Tabla 82: Capacidad de drenaje para evacuar la humedad.

Calidad de Drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no evacua

Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos.

Para las vías del Sector Pampa El Toro asumiremos una calidad de drenaje buena que es evacuada en 1 día.

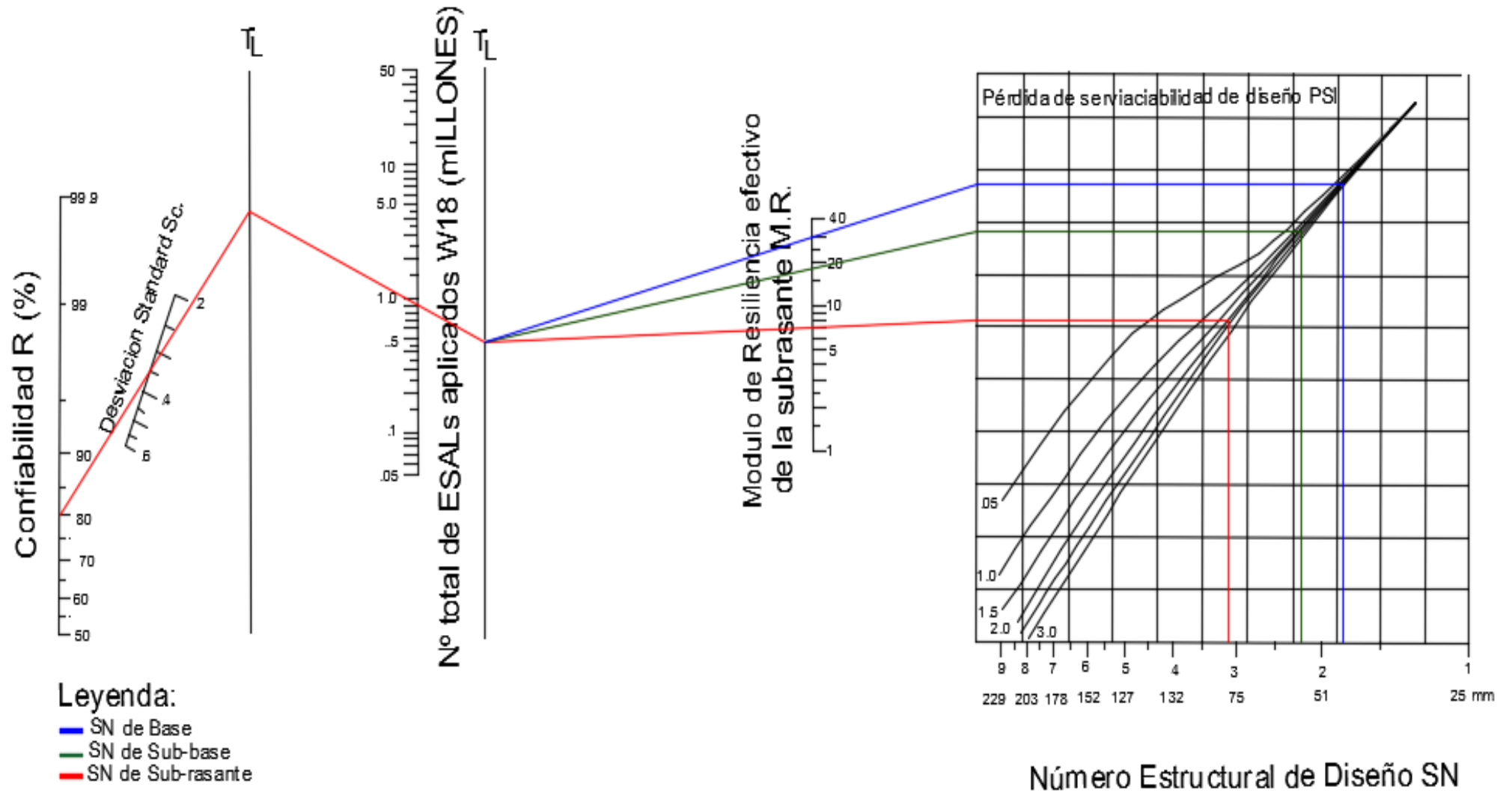
Tabla 83: Valores de m_2 recomendados para los coeficientes de capa de materiales de base y sub-base.

Calidad de drenaje	% de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1.4-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.2
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.05-0.80	0.8
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.8	0.80-0.60	0.6
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.4

Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos.

En la tabla N°83 se aprecia los valores recomendados para m_2 y m_3 de base y sub-base; los cuales están en función a la calidad de drenaje y el porcentaje de tiempo a lo largo del año en el cual la estructura de pavimento estará expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación. Como resultado ambos coeficientes de drenaje equivalen a 1.1 (valor promedio).

Nomograma 4. Determinación de número estructural (SN)



Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos

B.2.8.3) Espesores de la capas (di):

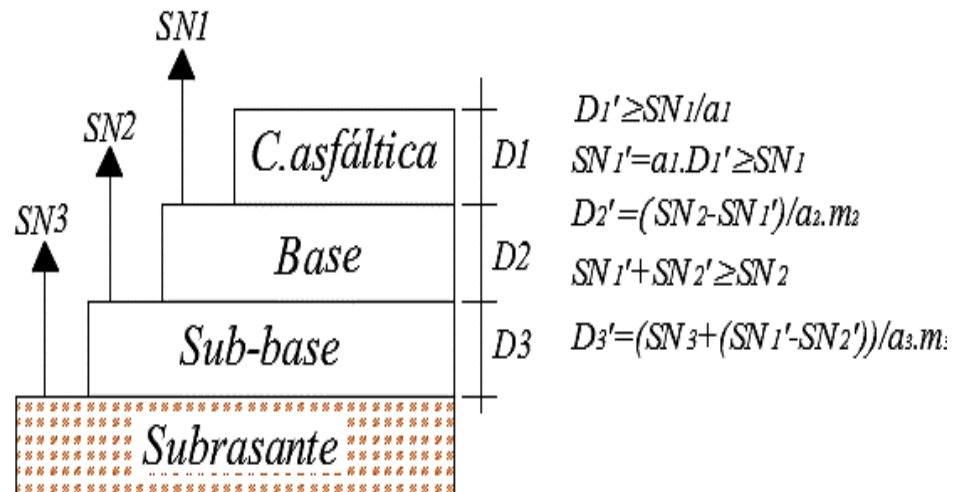
Teniendo como referencia los espesores mínimos que recomienda la Guía AASHTO de acuerdo a los ejes equivalentes que fueron resultado del estudio de tráfico. Tenemos:

Tabla 84: Espesores de recomendados para concreto asfáltico y base y sub-base granular.

ESPESORES MINIMOS REQUERIDOS (pulg)		
Nº Ejes Equivalentes (millones)	Concreto Asfáltico	Base Granular
< 50,000	1.00	4
50,001 - 150,000	2.00	4
150,000-500,000	2.50	4
500,001- 2'000,000	3.00 pulg	6.00 pulg
2'000.000 - 7'000.000	3.50	6
>7'000.000	4.00	6

Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructura de pavimento.

- Análisis de diseño por capa:



Para calcular los espesores por la metodología AASHTO, se tiene el siguiente resumen de resultados:

Tabla 85: Datos de entrada para cálculo de espesores de capa (di).

D1	3.00"
D2	6.00"
a1	0.43
a2	0.13
a3	0.13
m2	1.1
m3	1.1

Fuente: Elaborado por los investigadores

- **Espesor de la capa asfáltica.** Para el cálculo de la capa asfáltica se utilizara la siguiente expresión:

$$D1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$3.00" \geq \frac{0.49}{0.43}$$

$$3.00" \geq 1.14"$$

Cumple con la expresión por lo tanto obtenemos un D1 de 3.00" o 8.00 cm.

- **Espesor de la base.**

$$D2 = \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 * m_2}$$

$$D2 = \frac{1.88 - 0.49}{0.13 * 1.1}$$

$$D2 = 9.64"$$

El espesor de la base cumple con el espesor mínimo permitido, sin embargo se corregirá el SN2 para dar una mejor aproximación al espesor mínimo.

Para obtener el SN₂' corregido se multiplicara SN₂ x a₂ x m₂. Obteniendo un SN₂' de 1.39 por tanto un D₂' de 6.24".

- **Espesor de la Sub-base.**

$$D3 = \frac{SN_3 + (SN_1 - SN_2')}{a_3 * m_3}$$

$$D3 = \frac{2.26 + (0.49 - 1.39)}{0.13 * 1.1}$$

$$D3 = 9.97''$$

$$SN = a1.D1 + a2.D2.m2 + a3.D3.m3$$

$$SN = 0.43*3.00 + 0.14*9.25*1.1 + 0.13*6.24*1.1$$

$$SN = 3.55$$

Obteniendo un SN de 3.55.

C) RESULTADO:

Se obtuvo los siguientes espesores de pavimento:

Tabla 86: Espesores de recomendados para concreto asfáltico y base y sub-base granular.

CAPAS	ESPESORES MÍNIMOS	
Carpeta Asfáltica	3.00"	8.00 cm
Base Granular	6.24"	16.00 cm
Sub-base granular	9.97"	26.00 cm
TOTAL	19.21"	50.00 cm

Fuente: Elaborado por los investigadores

**DISEÑO
GEOMÉTRICO DE
VÍAS.**

7.1.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS:

A) INTRODUCCIÓN:

Los proyectos de esta envergadura se desarrollan con base en criterios contenidos en manuales y/o normativas que establecen valores mínimos, máximos o recomendables que deberán cumplirse para garantizar un adecuado nivel de servicio.

La secuencia usual de diseño sugiere que con los fundamentos indicados se procede al diseño en planta según la sección transversal típica prevista. Luego se diseñan los perfiles longitudinales compatibilizándolos entre sí y con el terreno existente. Finalmente se establecen precisiones a las plataformas diseñadas mediante las secciones transversales, debiendo verificar en ellas las previsiones para el flujo peatonal, el drenaje y otros. El diseño de cada tramo o cruce, sea en planta, perfil longitudinal o en sección transversal puede implicar ajustes a elementos diseñados previamente.

B) GENERALIDADES:

- Vías Urbanas:

Es el espacio destinado al tránsito de vehículos y personas las cuales se encuentran dentro de una zona urbana. Estas no forman parte del Sistema Nacional de Carreteras.

- Clasificación del sistema vial urbano:

Según la función se clasifican:

Vías expresas. Sirven principalmente para el tránsito de paso, unen zonas de elevada generación de tráfico transportando un elevado volumen de vehículos, con circulación de alta velocidad.

Vías arteriales. Permiten el tránsito vehicular con media o alta fluidez, permiten una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales.

Vías Colectoras: Sirven para llevar tránsito de las vías locales a las arteriales, el flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones sanforizadas cuando empalman con vías arteriales.

Vías Locales. Su función es proveer acceso a los predios o lotes. Por ellas transitan vehículos ligeros, las vías locales se conectan con las vías colectoras.

En tanto la clasificación de las vías de la zona de proyecto es la siguiente:

Tabla 87: Sector Pampa El Toro, Clasificación de calles, según tipo de vía, 2019.

CALLE	CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE VÍA		
	Arterial	Colectora	Local
Calle N°10			X
Calle N°11			X
Calle N°12			X
Calle N°13	X		
Calle N°14			X
Calle N°15			X
Calle N°16			X
Calle N°17			X
Calle S/N 012			X
Calle N°18			X
Calle N°19			X
Calle S/N 013			X
Calle S/N 014			X
Calle S/N 015			X
Calle N°20			X
Pasaje N° 01			X
Calle N° 27			X
Calle N° 28			X
Calle N° 30			X
Calle N° 31		X	
Calle N° 33			X
Calle N° 34			X
Calle N° 35			X
Pasaje N°11			X

Fuente: Elaboración propia

C) PARÁMETROS DE DISEÑO:

En la tabla N° 88 se apreciara un cuadro resumen con los parámetros de diseño dependiendo al tipo de vías.

Tabla 88: Parámetros de diseño relacionados con la clasificación de vías urbanas.

Características	TIPO DE VÍAS			
	Vía expresa	Vía arterial	Vía colectora	Vía local
Velocidad de diseño	Entre 80 - 10km/hora	Entre 50 a 80 km/hora	Entre 40 a 60 km/hora	Entre 30 a 40 km/hora
Características de flujo	Flujo ininterrumpido, no se permite circulación de vehículos menores como bicicletas ni circulación de peatones.	Se permite el tránsito de diferentes vehículos.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es ininterrumpido.	Está permitido el uso de vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto.
Relación con otras vías	Se conectan solo con las vías expresas o arteriales.	Se conectan con las vías expresas a otras vías arteriales y a vías colectoras.	Conectan a las vías locales con las arteriales.	Se conectan a nivel entre ellas y con vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccional: 3 o más carriles	Unidireccional: 2 o 3 carriles Bidireccional: 2 ó 3 carriles/sentido.	Unidireccional: 2 o 3 carriles Bidireccional: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccional: 2 carriles Bidireccional: 1 carril por sentido.

Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido, salvo emergencias.	No permitido, salvo emergencias.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes.	El estacionamiento está permitido.
--	----------------------------------	----------------------------------	---	------------------------------------

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas.

C.1) VEHÍCULO DE DISEÑO:

Las características físicas y el número de vehículos de diferentes cargas que circulan por las vías de una determinada zona urbana son elementos indispensables para la definición geométrica. Por tanto de acuerdo a la identificación de vehículos determinados en el estudio de tráfico para este proyecto es tuvieron los siguiente tipos: Vehículos ligeros (AC y AP) y vehículos pesados (C2 y C3)

C.2) VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad máxima a la cual pueden circular los vehículos con seguridad sobre una sección de la vía. Según lo recomendado en el reglamento nacional de tránsito, en la sección IV denominada “Velocidades”, establece.

Para zonas urbanas:

- Calles y Jirones: 40 km/h
- En avenidas: 60 km/h
- Vías Expresas: 80 km/h
- Zona escolar: 30 km/h´

Además lo que indica el “Manual de diseño Geométrico de vías urbanas” elaborado por el ing. Víctor Chávez Loaiza nos indica los siguientes parámetros:

- Vías Expresas: 80 -100 km/h
- Vías arteriales: 50-80 km/h
- Vías colectoras: 40-60 km/h
- Vías locales: 30-40 km/h

Por tanto se trabajara con una velocidad de diseño de 40 km/h para vías locales.

C.3) ALINEAMIENTO HORIZONTAL:

La longitud de estos alineamientos para el presente proyecto estará relacionado a la lotización existente donde el relieve del terreno a servido como elemento de control ya que el trazado se ha adaptado a la conformación urbanística actual.

C.4) ALINEAMIENTO VERTICAL:

Perfil Longitudinal: Es la línea que se emplea en el diseño para representar gráficamente la disposición vertical de la vía con respecto al terreno. En el presente proyecto el Sector Pampa El Toro, Tumán presenta una topografía plana sin variaciones de gran importancia, por lo tanto las pendientes longitudinales estarán regidas en función de la topografía siempre y cuando garantice un drenaje superficial adecuado. Obteniendo pendientes mínimas de 0.28% y máximas de 3.43%.

Lo antes mencionado se basó en la siguiente tabla de pendientes máximas:

Tabla 89: Pendientes máximas según tipo de terreno.

Tipo de vía	Terreno Plano	Terreno ondulado	Terreno montañoso
Vía expresa	3%	4%	4%
Vía arterial	4%	5%	7%
Vía colectora	6%	8%	9%
Vía local	Según topografía	10%	10%

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas.

C.4.1) Rasante: La rasante se estudia y define de acuerdo a las condiciones topográficas y los estudios de mecánica de suelos, esta es la línea del eje de la superficie de calzada.

C.5) SECCIÓN TRANSVERSAL:

En el caso de zonas urbanas, las secciones transversales implica el diseño de diversos elementos como: ancho de carriles, bombeo, separadores o bermas centrales, sardineles, veredas, entre otros. Estas quedaran definidas y adaptadas a la dimensión disponible de las vías.

C.5.1) Ancho de calzada:

Es el ancho de la superficie de rodadura destinada a la circulación de vehículos. Es importante señalar que el ancho recomendable para la calzada de una vía dependerá principalmente de la clasificación de la misma y de la velocidad de diseño estipulada, sin embargo se debe tener en cuenta que no siempre será posible que los diseños se efectúen según las condiciones ideales.

Por tanto según lo descrito en el “Manual de diseño geométrico de vías urbanas” para ancho de carriles señala:

Tabla 90: Ancho recomendables para calzadas.

Clasificación de vías	Velocidad (km/h)	Ancho recomendable
Local	30-40	3.00
Colectora	40-50	3.30
	50-60	3.30
Arterial	60-70	3.50
	70-80	3.50
Expresa	80-90	3.60
	90-100	3.60

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas

En el presente proyecto se tendrá un ancho de vía variable. Siempre teniendo en cuenta lo estipulado por la normativa CE-010 la cual indica un ancho de calzada mínimo de 2.70 m.

C.5.2) BOMBEO:

El objetivo principal es de facilitar el drenaje superficial de una determina zona. Un adecuado drenaje del pavimento va a depender tanto de la pendiente longitudinal y la pendiente transversal. Tomando como referencia el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018, se tiene:

Tabla 91: Bombeo de calzada.

Tipo de pavimento	BOMBEO	
Pavimento superior	Precipitación <500mm/año	Precipitación > 500mm/año
	2.00%	2.50 %

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras- 2018

El proyecto se ubica en una zona de precipitación menos de 500 mm/año, tratándose de un pavimento superior se considera un bombeo de 2.00%

C.5.3) ESTACIONAMIENTOS O BERMAS:

Son franjas dispuestas en ambos lados de la calzada y donde su función principal es de disponer de espacio fuera de la calzada de circulación para que los vehículos por razones de emergencia puedan salir del tráfico normal sin causar problemas en la vía. Para el presente proyecto se está disponiendo de un ancho de berma o estacionamiento de acuerdo al indicado en la normativa GH-020 de componentes de diseño urbano del RNE, el cual indica:

Tabla 92: Ancho de veredas, estacionamiento y calzadas.

Tipo de vías	TIPO DE HABILITACIÓN			
	Vivienda	Comercio	Industria	Usos especiales
Vías locales principales				
Veredas	1.80-2.40-3.00	3.00	2.40-3.00	3.00
Estacionamiento	2.20-3.00	3.00	3.00	3.00-6.00
Calzada	3.00-3.30-3.60	3.30-3.60	3.60	3.30-3.60
Vías locales secundarias				
Veredas	0.60-1.20	2.40	1.80	1.80-2.40
Estacionamiento	1.80	5.40	3.00	2.20-5.40
Calzada	2.70	3.00	3.60	3.00

Fuente: Norma GH-020 Componentes de diseño urbano del RNE

C.5.4) VEREDAS O ACERAS:

Las veredas son pavimentos rígidos de concreto simple, ubicados al lado de la calzada con la finalidad de garantizar la seguridad de los peatones, alejándolos de la zona de circulación vehicular.

Estas son superficies planas con inclinación hacia la calzada con el fin de evacuar las aguas pluviales y su nivel debe quedar por encima de la rasante de pavimento. Para el diseño de las mismas se debe tener en cuenta la normativa CE- 010 el cual indica:

- a) El espesor mínimo recomendable es de 0.15 m o 0.20 metros, con un ancho mínimo de 0.60 metros.
- b) La evacuación de las aguas pluviales hacia la calzada o cunetas deberá tener un bombeo de 2%.
- c) Se deberá prever una junta de dilatación de 1" cada 6 metros dicha junta deberá ser de material asfáltico.

C.5.5) SARDINEL:

Es el elemento que delimitara la superficie de la calzada, vereda, berma, entre otros. Tiene el propósito de limitar el espacio de circulación para que los vehículos logren circular solamente en las calzadas con el debido confort y seguridad para el peatón. Para el presente proyecto se tendrá sardineles con una altura de 0.30 m.

C.5.6) INTERSECCIONES:

Las intersecciones son áreas de uso común de dos o más vías que cruzan al mismo nivel. En este caso se trata de obtener las mejores condiciones de seguridad y capacidad. Existen diferentes tipos de intersecciones:

- *Intersección de 3 ramas*, son intersecciones en "T" en donde lo más importante es designar la vía principal para destinar derechos de paso.

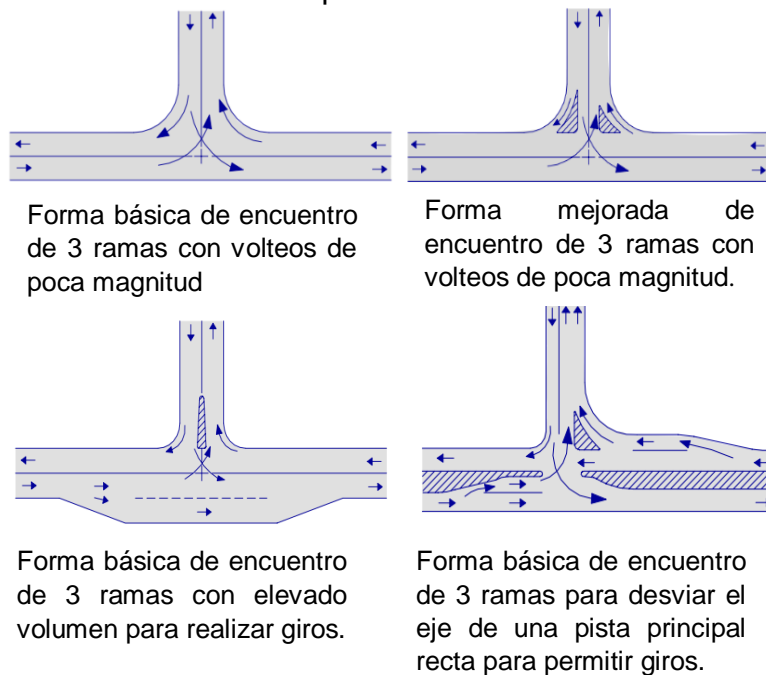
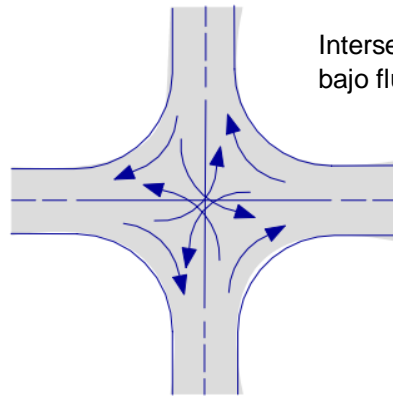
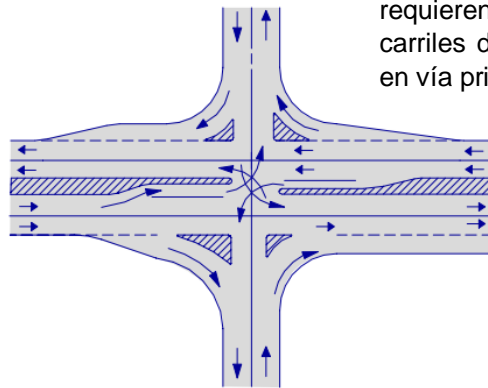


Figura 18: Tipos de intersecciones de 3 ramas.

- *Intersección de 4 ramas*, este tipo se asemeja a una cruz se debe recalcar que es de importancia trabajar con ángulos formados por ramas que al llegar a la intersección tiendan a 90°.



Intersección de 4 ramas, con bajo flujo vehicular.



Intersección de 4 ramas, con elevado flujo vehicular que requieren construcción de carriles de giro a la izquierda en vía principal.

Figura 19: Tipos de intersecciones de 4 ramas.

- Intersección de más ramas, son las menos usuales y suelen a responder a diseño urbanos antiguos que se solucionaron con la incorporación de óvalos.

Para el presente trabajo de estudio se proyectó el diseño de intersecciones de 3 ramas de forma básica y de 4 ramas con bajo flujo vehicular.

D) RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS EN EL PROYECTO

Tabla 93: Resumen de parámetros de diseño.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Calzadas	
Tipo de Superficie	Pavimento Asfáltico
Ancho de superficie	Variable según vías
Velocidad de diseño (km/h)	40 km/h
Pendiente máxima (%)	3.43%
Bombeo (%)	2.00%
Espesor de pavimento	Carpeta Asfáltica : 8cm Base: 16 cm Sub-Base: 26cm Mejoramiento: 30cm
Veredas	
Ancho (m)	1.20 m – 1.80 m – 2.40 m
Espesor (cm)	0.10 cm
Resistencia de concreto (F'c)	175 kg/cm ²
Sardinell	
Dimensión	0.15 x 0.30
Resistencia de concreto (F'c)	175 kg/cm ²

Fuente: Elaborado por los investigadores.

SEÑALIZACIÓN

7.1.5. PLAN DE SEGURIDAD VIAL

7.1.5.1. SEÑALIZACIÓN

A) GENERALIDADES

A.1) Descripción

Un correcto plan de seguridad vial ya sea mediante señales horizontales, verticales u otro dispositivo de control que se ubican sobre una determinada calle o carretera tienen como finalidad proporcionar información adecuada que logre salvaguardar la seguridad del usuario.

A.2) Normativa aplicada

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para la elaboración de un plan de seguridad vial (mobiliario urbano y señalización) se deberá acudir al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras aprobado según Resolución Directoral N° 16-2016-MTC/14, teniendo como propósito principal definir un adecuado diseño y utilización de los diferentes dispositivos de control mencionados en dicho manual.

B) CLASIFICACIÓN DE SEÑALES DE TRÁNSITO

B.1) SEÑALIZACIÓN VERTICAL

B.1.1) Señales reguladoras

Tienen como fin informar a los usuarios, las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes en el uso de la vía.

B.1.1.1) Clasificación de Señales Reguladoras

- **Prioridad:** Regularan el derecho de preferencia de paso.
 - (R-1) SEÑAL DE PARE
 - (R-2) SEÑAL DE CEDA EL PASO
- **Prohibición:** Prohíben o limitan el tránsito de ciertos vehículos o determinadas maniobras.
- **Restricción:** Se limitara el tránsito vehicular debido a ciertas características.
 - (R-30) SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h

▪ **Obligación:** Indicara las obligaciones que deberán cumplir los conductores.

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO
- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS

B.1.1.2) Formas de señales reguladoras

▪ **Prioridad:**

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; de forma octogonal.
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; de forma triangular (equilátero invertido)

▪ **Restricción:**

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de forma circular.

▪ **Obligación:**

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de forma rectangular y con mayor dimensión horizontal.
- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de forma rectangular y con mayor dimensión horizontal.

B.1.1.3) Colores de señales reguladoras

▪ **Prioridad:**

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; de color rojo, letras y marco blanco.
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; de color blanco con borde rojo, letras negras.

▪ **Restricción:**

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de color blanco con letras y marco negro, el circulo de color rojo.

▪ **Obligación:**

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de color negro con flechas blancas.

- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de color negro con flechas blancas.

B.1.1.4) Dimensiones de señales reguladoras

▪ Prioridad:

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; octógono de 0.75m x 0.75 m
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; triángulo equilátero de 0.90 m

▪ Restricción:

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de 0.60m x 0.51m.

▪ Obligación:

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de 0.60 x 0.20m
- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de 0.60m x 0.20m.

B.1.2) Señales de prevención

Tiene como fin advertir al usuario sobre la existencia de un riesgo ayudándolos a tomar precauciones.

B.1.2.1) Formas de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR; en forma de triángulo isósceles.
- **(P-56)** SEÑAL DE ZONA URBANA; en forma de rombo

B.1.2.2) Color de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR; color amarillo en el fondo y negro en la orlas, letras.
- **(P-56)** SEÑAL DE ZONA URBANA; de color amarillo con orlas y letras negras.

B.1.2.3) Ubicación de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR Se ubicará de tal manera que los conductores cuenten

con el tiempo de percepción- respuesta adecuada para identificar y tomar una decisión.

- **(P-56) SEÑAL DE ZONA URBANA;** se colocará a una distancia mínima de 200m. antes del inicio del centro poblado o sector.

B.1.2.4) Dimensión de señales de prevención

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible. Para carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.60m

B.1.3) Señales de información

Su propósito es de guiar al usuario y brindar información para llegar a un determinado destino de manera simple. (Lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes). En caso de zonas urbanas se identificarán las rutas, calles, parques u otros.

B.1.3.1) Formas de señales de información. Serán de forma rectangular o cuadrado.

B.1.3.2) Color de señales de prevención. En zonas urbanas el fondo será de color azul, con letras, flechas y marco de color blanco.

B.1.3.3) Ubicación de señales de prevención. La ubicación de las señales informativas queda determinada por su función.

B.2) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL O DEMARCACIÓN DE PAVIMENTO

Está conformado por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras; teniendo como finalidad complementar los dispositivos de control del tránsito.

B.2.1) Color de señales horizontales

- **Blanco:** Se empleará en la bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, transversales, flechas

direccionales, letras o espacios de estacionamiento permitidos.

B.2.2) Marcas planas en el pavimento



- **Línea Central.** Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales. La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril.
- **Línea de Pare.** Línea transversal a la calzada que tendrá la función de indicar al conductor que debe detener el vehículo, el cual no deberá sobrepasar el inicio de la indicada línea. Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un "PASO PEATONAL" debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza.
Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.
- **Línea de cruce peatonal.** Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal. Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare" la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.



- **Flecha recta o de giro.** Todas las intersecciones deben estar demarcadas con palabras, símbolos y leyendas. En lo que respecta a flechas, debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles.




La flecha recta debe ubicarse como mínimo a dos (2) metros de la línea de pare (Ver Fig.3.43 “Dimensiones de flecha recta menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado) (Ver Fig.3.44 “Dimensiones de flecha de giro menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado) (Ver Fig.3.47 “Dimensiones de combinación de flecha recta y de giro menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado), cruce peatonal o antes de la esquina o vía que cruza.

C) SEÑALES DE TRÁNSITO APLICADAS EN EL PROYECTO

Tabla 94: Señales verticales y horizontales aplicadas en el proyecto.

Señales Verticales		
a) Señales reguladoras:		
Código e imagen de señal.	Cantidad	Significado
 R-1: PARE	07	Es una señal reglamentaria que indica en las intersecciones la obligación de detenerse antes de continuar la marcha.
	03	Se utiliza en intersecciones o zonas de conflicto en la infraestructura de transporte que indica al conductor, en caso de que no alcance a

R-2: CEDA EL PASO		cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir en la maniobra de los vehículos de la otra corriente.
 <p>R-30: VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA</p>	01	Indica la velocidad máxima permitida en el cual podrán circular los vehículos por las vías del sector.
b) Señales preventivas:		
 <p>R-56: ZONA URBANA</p>	01	Advierte al conductor la cercanía a un centro poblado perteneciente al área urbana.
Señales horizontales:		
<p>LÍNEA CENTRAL <i>Discontinua</i></p>  <p><i>Continua</i></p>	En todas las vías que comprende el área de proyecto.	<p><i>Línea central discontinua:</i> indicara que se permite sobrepasar si hay suficiente visibilidad y el carril opuesto se encuentra desocupado.</p> <p><i>Line central continua:</i> indica la</p>

		<p>división de carriles opuestos y a la vez prohíbe la maniobra de sobrepasar.</p>
<p>LÍNEA DE PARE-PASO PEATONAL</p> 	<p>En todas las intersecciones que comprende el área de proyecto.</p>	<p><i>Línea de pare:</i> Es transversal a la calzada que tendrá la función de indicar al conductor que debe detener el vehículo, el cual no deberá sobrepasar el inicio de la indicada línea.</p> <p><i>Línea de cruce peatonal:</i> tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.</p>
<p>FLECHA RECTA Y DE GIRO</p> 	<p>En todas las vías que comprende el área de proyecto según sea necesario.</p>	<p>Debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles.</p>

Fuente: Elaborado por los investigadores.

**DECLARACIÓN DE
IMPACTO
AMBIENTAL**

7.1.6. ASPECTOS AMBIENTALES

7.1.6.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

I. Descripción del Proyecto

1.1. Datos generales del proyecto

a. Nombre del proyecto:

“Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán”

b. Tipo de proyecto a realizar:

Nuevo (X) Ampliación ()

c. Monto estimado de inversión:

La inversión estimada del proyecto es de S/ 12'594,383.71

d. Ubicación física del proyecto:

- Sector : Pampa El Toro
- Distrito : Tumán
- Provincia : Chiclayo
- Departamento : Lambayeque

e. Superficie Total del proyecto:

La superficie total es de 150 442.638 m².



Figura 20: Vista aérea de la zona de proyecto – Pampa El Toro.

VÉRTICE	LADO	ESTE	NORTE	DISTAN CIA	ÁNGULO INTERNO
1	1-2	643949.8262	9254776.7964	272.56 m	90° 1' 31"
2	2-3	644218.5318	9254731.1111	184.20 m	198° 0' 28"
3	3-4	644400.7769	9254757.8883	389.00 m	73° 45'28"
4	4-5	644347.4208	9254372.5679	460.51 m	85° 11' 12"
5	5-6	643998.1704	9254473.7868	307.38 m	93° 1' 21"

Tabla 95: Cuadro de coordenadas UTM de los vértices del terreno- WGS 84.

Fuente: Elaborado por los investigadores

- **Área total:** 150 442.638 m²

- **Perímetro:** 1613.65 ml

- **Linderos:**

Norte : Mesones Muro y Ferreñafe

Sur : Zaña

Este : Patapo y Pucala

Oeste : Reque, Pomalca

f. **Tiempo de vida útil del proyecto:** Tendrá una vida útil de 20 años.

g. **Tiempo de ejecución del proyecto:** 180 días.

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

1.2.1. Descripción General del proyecto

El proyecto denominado "Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de la infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán" abarcará las siguientes calles del sector: Calle N° 10, Calle N° 11, Calle N° 12, Calle N° 13, Calle N° 14, Calle N° 15, Calle N° 16, Calle N° 17, Calle S/N 012, Calle N° 18, Calle N° 19, Calle S/N 013, Calle S/N 014, Calle S/N 015, Calle N° 20, Pasaje N° 01, Calle N° 27, Calle N° 28, Calle N° 31, Calle N° 34, Calle N° 35, Pasaje N° 11.

Las vías en intervención contarán con una calzada de circulación cuya superficie de rodadura es a nivel de asfalto, cuya estructura de pavimento será: 8cm (superficie de rodadura), 16 cm (Base Granular) y 26cm (Sub- Base Granular), teniendo en cuenta que las diversas calzadas tendrán su respectivo bombeo al 2% dirigida tanto al margen izquierdo y derecho de la misma.

Las veredas tendrán un ancho variable según lo reglamentado en GH-020 Componentes estructurales del RNE con un mínimo de 1.20 m, con

un desnivel de calzada a vereda de 0.10 m. Las veredas también de dispondrán de 2% de bombeo dirigidas hacia la calzada. Además se dispondrán de rampas para discapacitados. Las jardineras son de dimensiones variables tanto en la calle N° 31 como en las calles N° 13, 14.

Los sardineles tendrán un ancho de 0.15 m con una altura de 0.30 m. Todas la obra de concreto simple inmersas en el proyecto trabajaran con una resistencia al concreto de 175 Kg/cm².

1.2.2. Etapa de planificación:

Se realizaran las actividades y acciones previas a la ejecución de obra, los planos de ingeniería de detalle del proyecto, las gestiones administrativas con las entidades y autoridades involucradas, etc.

Tabla 96: Actividades realizadas durante la etapa de planificación.

ETAPA DE PLANIFICACIÓN	
Actividades	Definición
<i>Ingeniería de detalle del proyecto.</i>	Ejecución y revisión de los planos de detalle del proyecto, dejándolos expeditos para que en base a ellos se inicien las obras.
<i>Plan de Ejecución de las Obras civiles.</i>	Desarrollar la planeación y programación a detalle de las actividades que se va a realizar durante la ejecución de las obras civiles.
<i>Adquisición de permisos y autorizaciones.</i>	Realizar los trámites que sean necesarios para contar con todos los permisos y autorizaciones que se requieran para iniciar las obras.
<i>Contratación de mano de obra.</i>	Contratación de mano de obra local para la construcción, operación del proyecto.
<i>Identificación de canteras.</i>	Identificar las canteras cercanas al proyecto, que se encuentren aptas para abastecimiento de insumos, cumpliendo con la normativa vigente.
<i>Identificación de las fuentes de agua.</i>	Identificar las fuentes de agua cercanas al proyecto que se encuentren aptas cumpliendo con la normativa vigente para el abastecimiento del recurso hídrico.

<i>Alquiler e implementación de oficina.</i>	Consiste en ubicar ambiente que se oferten en la zona para alquiler de oficinas y almacén para la obra.
<i>Identificación de botaderos.</i>	Consiste en la disposición de todos los residuos resultantes de las diferentes actividades de construcción en lugares autorizados por la autoridad ambiental de este tipo de servicios.
<i>Ubicación de baños portátiles.</i>	Deberá de ubicarse los baños para el personal obrero, se utilizan baños químicos provisionales. Los requerimientos de baños portátiles serán coordinados con una empresa local, debidamente autorizada para la prestación de este tipo de servicios. Los efluentes serán dispuestos en la red pública de alcantarillado existente.
<i>Movilización de equipos y maquinaria.</i>	Comprende la movilización de equipos y maquinarias por vía terrestre.
<i>Almacén de materiales.</i>	Consiste en el montaje de ambientes provisionales destinados a la guarda del material que se utilizará en obra.
<i>Almacén de equipos y maquinarias.</i>	Consiste en el montaje de ambientes provisionales destinados a la guarda del material que se utilizará en obra.
<i>Cartel de identificación de obra.</i>	Consiste en la elaboración del cartel de identificación de obra.
<i>Corte y excavación en material común.</i>	Consiste en la extracción de parte del terreno natural.
<i>Transporte de agregados.</i>	Comprende la movilización de agregados (piedra, arena) para la posterior preparación del concreto.

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.3. Etapa de construcción

En esta etapa comprende las actividades de movimiento de tierras, pavimentación de calzadas, obras de concreto (veredas y sardinel), señalización horizontal y vertical, etc. A continuación se muestran diagramas de flujo de cada actividad inmersa dentro de esta etapa.

Tabla 97: Descripción de las actividades en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Actividades	Definición
Movimiento de tierra	Se entiende por Movimiento de Tierras al conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.
Pavimentación de calzada	Se entiende por pavimentación a la acción de brindar al suelo una mejor capacidad de soporte mediante la inclusión de diversas capas de materiales granulares que se colocaran sobre el terreno nivelado. Entre los materiales que suelen utilizarse son: adoquines, concreto o mezclas asfálticas.
Obras de Concreto simple	Se determina obras de concreto simple a las estructuras que no contienen ningún tipo de refuerzo, será la mezcla de cemento, agregado grueso y fino además de agua.
Señalización	Corresponderá a un sistema de comunicación visual resumido en un grupo de señales que cumplirán la función de orientar a una o más personas.

Fuente: Elaborado por los investigadores

- Cronograma de la Etapa de proceso constructivo

Tabla 98: Cronograma de las actividades en la etapa de construcción.

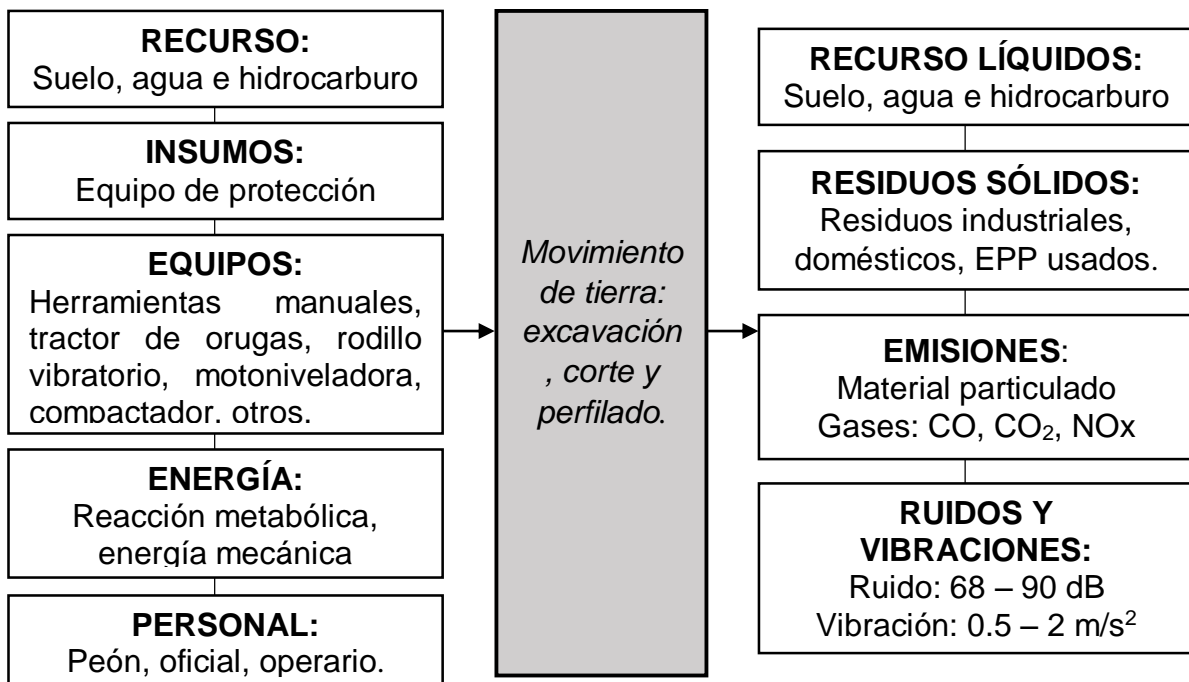
ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Movimiento de tierra						
Pavimentación de calzada						
Obras de concreto simple						
Señalización						

Fuente: Elaborado por los investigadores

A continuación se mostraran diagramas de flujo de las diferentes actividades inmersas en la etapa de construcción, detallando los recursos utilizados, insumos, equipos, personal, etc. de cada una.

- Movimiento de tierra: excavación, corte y perfilado:

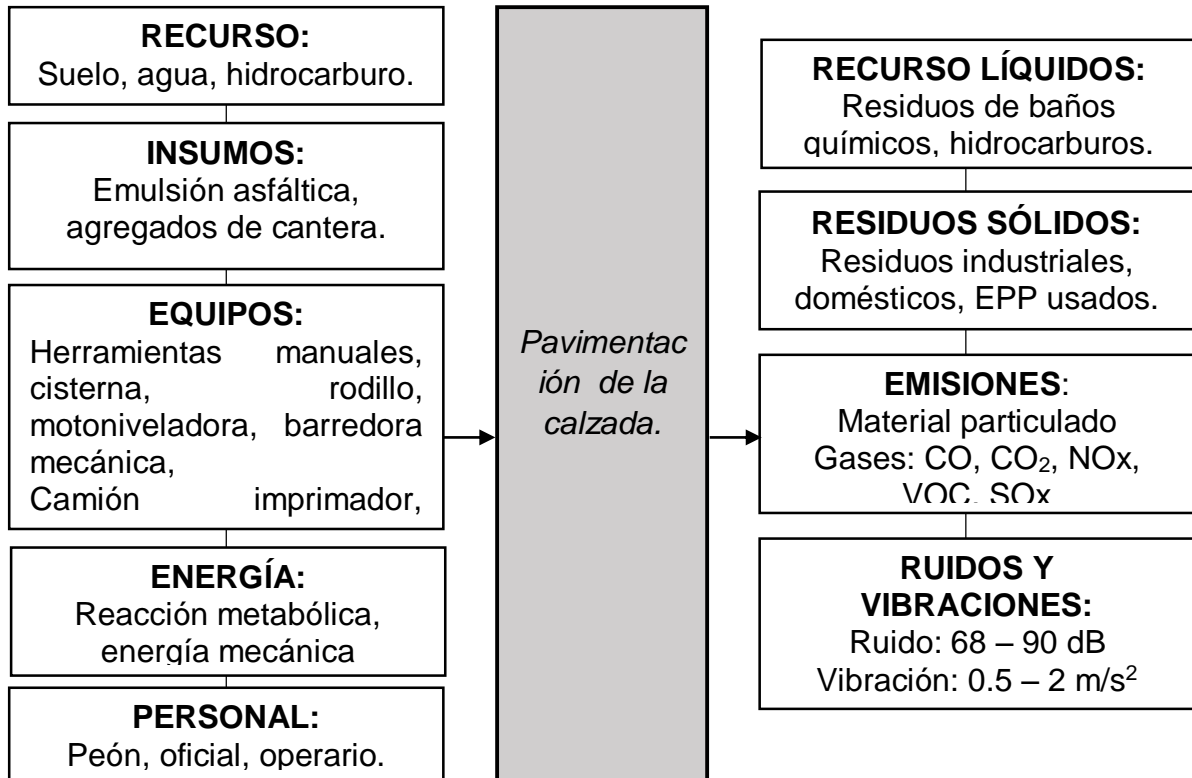
Diagrama de flujo 1: Movimiento de tierra durante proceso constructivo.



Fuente: Elaborado por los investigadores

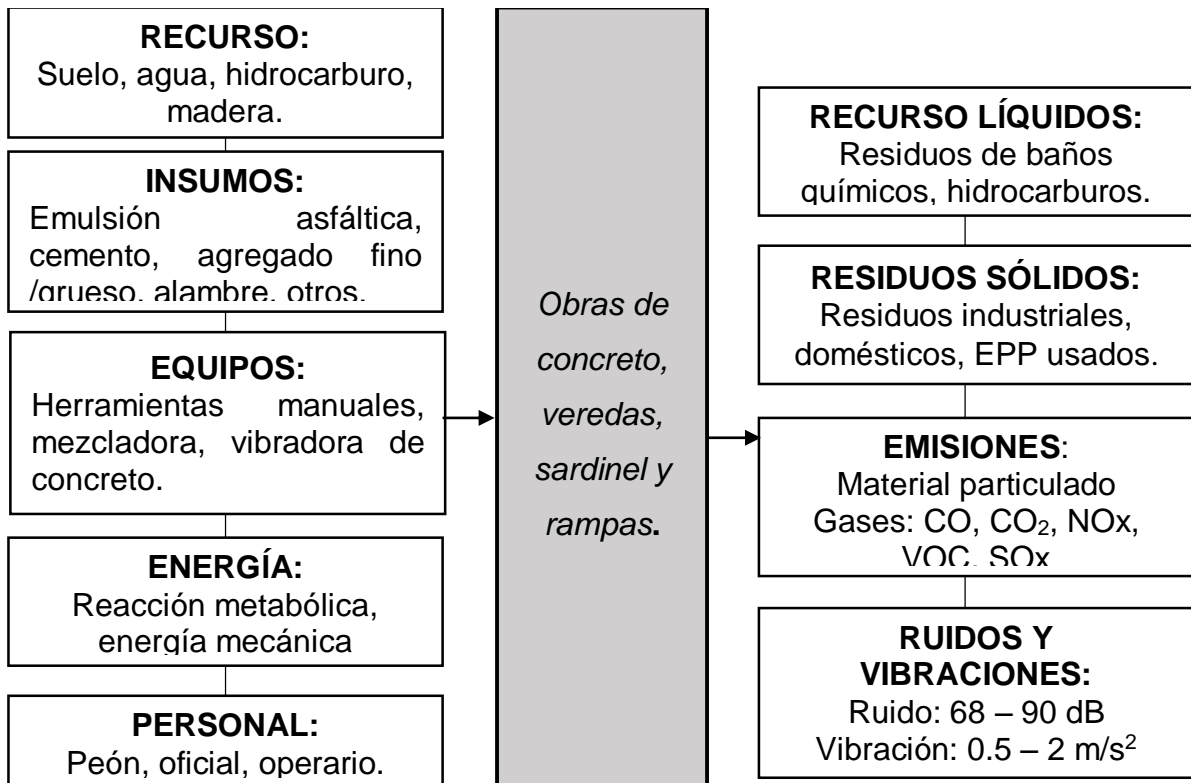
- Pavimentación de la calzada:

Diagrama de flujo 2: Pavimentación de la calzada durante proceso constructivo.



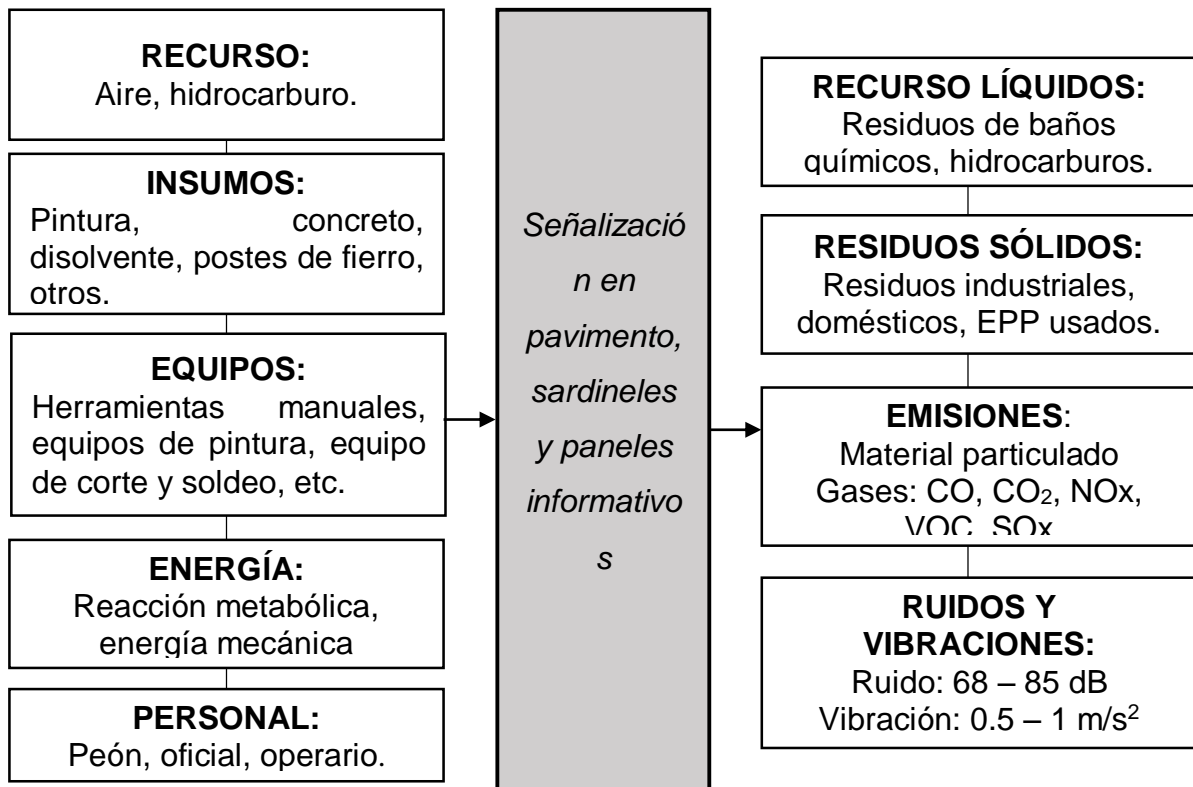
- Obras de concreto, veredas, sardinel y rampas:

Diagrama de flujo 3: Obras de concreto simple durante proceso constructivo.



- **Señalización en pavimento, sardineles y paneles informativos:**

Diagrama de flujo 4: Señalización horizontal y vertical durante proceso constructivo.



1.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de mantenimiento corresponde las siguientes actividades:

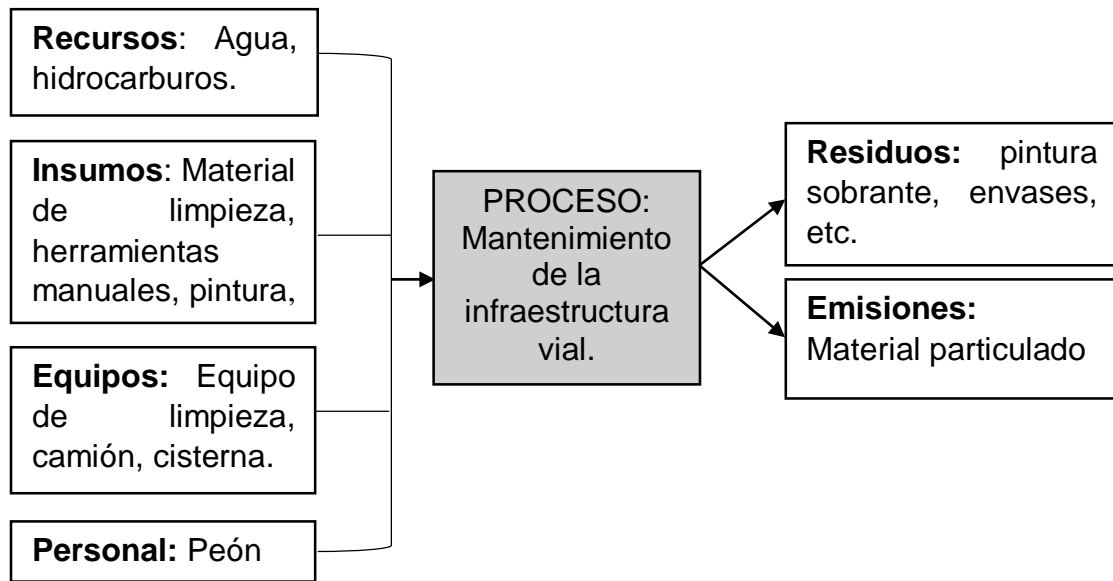
- La etapa de mantenimiento de la infraestructura vial urbana se ejecutara mediante la realización de pequeñas reparaciones y actividades de carácter preventivo al deterioro.
- El proceso de mantenimiento es semanal, quincenal, mensual y trimestral dependiendo del proceso de tratamiento.

Tabla 99: Actividades de mantenimiento rutinarias.

N°	Actividades de mantenimiento rutinarias
01	Conservación de veredas y rampas
02	Conservación de pavimento flexible
03	Conservación de las señalizaciones (letreros)
04	Pintura para señalización del pavimento
05	Reparaciones menores
06	Limpieza de áreas verdes

Fuente: Elaborado por los investigadores

Diagrama de flujo 5: Mantenimiento de la infraestructura vial urbana.



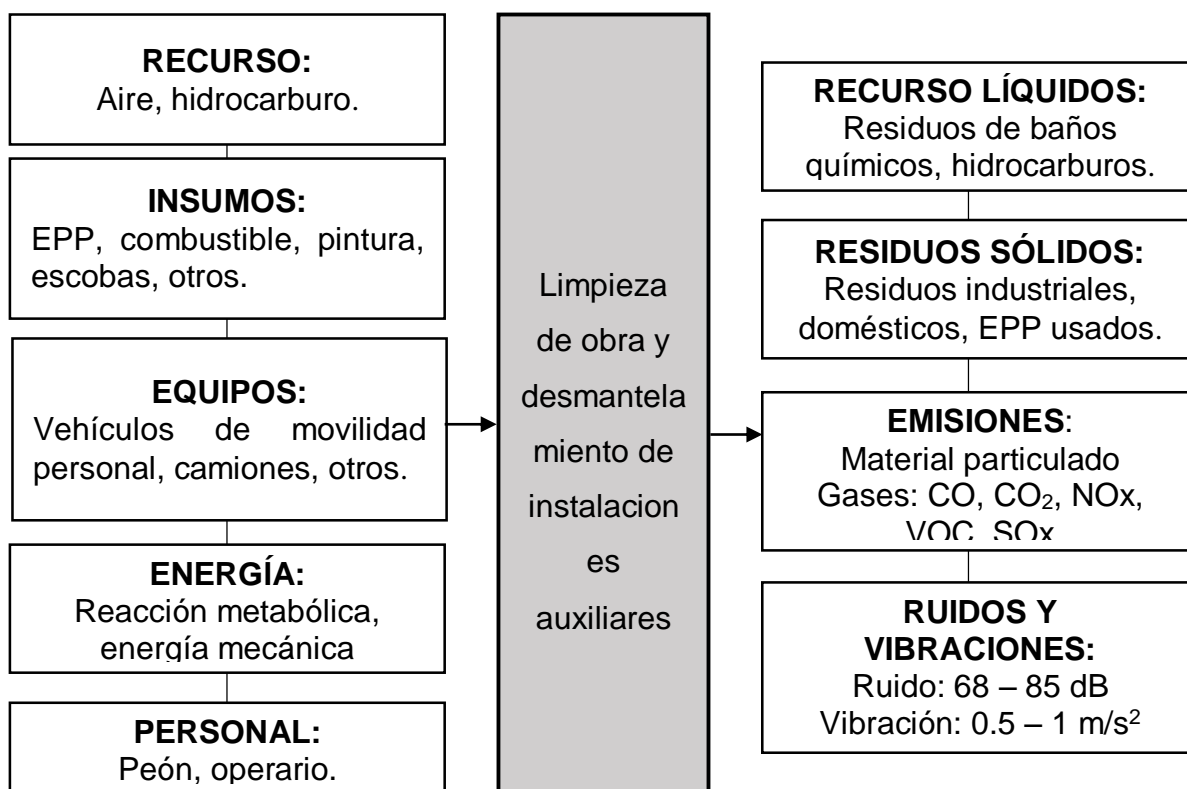
Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.5. Etapa de abandono y cierre:

En esta etapa comprende las actividades de: Limpieza final de obra, desmantelamiento y limpieza de las instalaciones auxiliares.

- Se desmontarán las estructuras metálicas, madera u otros instalados en los almacenes.
- Se realizara la remoción de servicios temporales: servicios sanitarios entre otros.
- Remoción de sistemas de descarga de efluentes que se encuentren en los servicios higiénicos (baños portátiles, lavaderos) por la empresa autorizada que da mantenimiento y limpieza a estos servicios.
- La remoción final de los residuos sólidos se realizaran al botadero y a un relleno sanitario autorizado por DIGESA y la respectiva municipalidad.
- El cartel y otros tendrán que ser desinstalados.

Diagrama de flujo 6: Limpieza de obra y desmantelamiento de instalaciones complementarias.



Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.6. Infraestructura de servicios:

El terreno donde se va a desarrollar el proyecto cuenta con:

- Red de agua potable: Sí
- Sistema de alcantarillado: Sí
- Red eléctrica: Sí
- Red de Gas Natural: No

1.2.7. Vías de acceso:

Para llegar a la zona del proyecto se tiene que hacer el siguiente recorrido como se muestra en la tabla N° 100

Tabla 100: Sector Pampa El Toro, Vía de acceso, según la ubicación de proyecto, 2019.

Tramo	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia	Tiempo de viaje
Chiclayo-Tumán	Asfaltada	Vehículo	19.5 km	39 min

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.8. Materias primas e Insumos:

a. Recursos naturales:

Tabla 101: Cantidad de recursos naturales utilizados en el proyecto.

Recursos naturales	Cantidad	Unidad de medida
Madera tornillo	35 613.11	p ²
Hormigón	388.47	m ³
Afirmado	11 101.47	m ³
Piedra Chancada de 3/4"	816.70	m ³
Arena Gruesa	566.04	m ³
Arena Fina	14 749.09	m ³
Agua	4 714.35	m ³
Tierra agrícola	1 219.18	m ³
Grass	8 290.43	m ²
Ficus	42	und

Fuente: Elaborado por los investigadores

b. Materia Prima:

Tabla 102: Cantidad de productos químicos utilizados en el proyecto.

Producto químico	Nombre comercial	Cantidad	Unidad	Criterio de peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico
Asfalto RC-250	Brea	403.06	Galón	1	1	1	1	2

Fuente: Elaborado por los investigadores

c. Insumos Químicos:

Tabla 103: Cantidad de insumos químicos utilizados en el proyecto.

Descripción	Unid	Cantidad	Propiedades
Cemento Porlant Tipo I (42.5 kg)	Bol	11 979.76	Tóxico
Thiner	gal	321.54	Inflamable
Pintura blanca para tráfico	gal	26.40	Inflamable
Xilol	gal	28.93	Inflamable
Pintura amarilla para tráfico	gal	160.77	No inflamable
Curador de concreto	gal	403.68	Inflamable

Fuente: Elaborado por los investigadores

Medidas para el transporte de insumos químicos:

1. Las bolsas de cemento serán transportadas en vehículos especiales para su acarreo (camiones con baranda) y estarán cubiertas por una lona para evitar que el polvo del cemento se esparza y contamine el medio ambiente.
2. La Gasolina serán transportados por un vehículo de transporte (camión tanque) que cuente con la autorización de OSINERGMIN, y que cumpla con los requisitos exigidos por esta entidad.
3. Las pinturas, aguarrás mineral, solventes, imprimante y barnices serán transportados por un vehículo de transporte de insumos químicos que cuente con autorización para el transporte de Insumos Químicos Fiscalizados otorgado por la DINANDRO y registrado en el PRODUCE.
4. Se deberían transportar los productos químicos peligrosos de conformidad con los criterios establecidos por la autoridad competente, los que deberán ser coherentes con las reglamentaciones nacionales o internacionales en materia de transporte de insumos químicos y deberán tener en cuenta, según corresponda: Las propiedades y la cantidad de los productos químicos que deban transportarse.
 - La índole, integridad y protección de los embalajes y los contenedores utilizados para su transporte.
 - Las características del vehículo utilizado para el transporte.
 - La formación y calificaciones de los trabajadores encargados del transporte.
 - Las exigencias del etiquetado.
 - La carga y descarga.
 - La forma de proceder en caso de una situación de emergencia, por ejemplo incendios o derrames.

Medidas para el almacenamiento de insumos químicos:

1. El cemento será almacenado en bolsas en un almacén especialmente acondicionado para ello, con paredes y techo para evitar que se esparza el polvo de cemento en el ambiente y/o que se endurezca por efecto de las lluvias.
2. La Gasolina y el petróleo serán almacenados en bidones o cilindros dentro de un almacén con piso de cemento para que en el caso de derrames de combustibles no se filtre en el suelo y pueda ser recogido con más facilidad
3. Las pinturas, Thinner, aguarrás mineral, solventes, imprimante, barnices, y perseverantes serán almacenados en un lugar seguro, especialmente acondicionado para guardar productos químicos, que son inflamables.
4. A fin de reducir al mínimo las repercusiones de un accidente, se mantendrán las zonas de almacenamiento de productos químicos separadas de las zonas de obra, de los locales donde se hallen presentes personas y de otras zonas de almacenamiento; asimismo, los almacenes estarán alejados de fuentes de ignición fijas y de sitios o recintos situados fuera de los límites de las instalaciones, sobre los cuales no se tiene ningún control, salvo cuando se trate de pequeñas cantidades de un producto químico peligroso almacenado en el lugar de trabajo de forma segura (por ejemplo, una pequeña cantidad de líquido inflamable depositado en armario resistente al fuego). Pasillos internos están demarcados con franjas amarillas, y el pasillo central posee un mínimo 2,4 metros de ancho.
5. Se deberán mantener separados los productos químicos que, en contacto, podrían reaccionar dando origen a productos inestables o nocivos, o generando calor. Los productos químicos oxidantes deberían mantenerse separados de los líquidos inflamables o de otros productos químicos inflamables, debido a su reactividad y a su tendencia a generar calor. Los productos químicos deben mantenerse almacenados en sus envases originales y sobre pallets, y se

establecerán cantidades máximas toleradas de los productos químicos almacenados.

6. A fin de reducir al mínimo las repercusiones de un accidente, se deberán mantener las zonas de almacenamiento de productos químicos separadas de las zonas de proceso, de los locales donde se hallen presentes personas y de otras zonas de almacenamiento; asimismo, los almacenes estarán alejados de fuentes de ignición fijas y de sitios o recintos situados fuera de los límites de las instalaciones, salvo cuando se trate de pequeñas cantidades de un producto químico peligroso almacenado en el lugar de trabajo de forma segura (por ejemplo, una pequeña cantidad de líquido inflamable depositado en armario resistente al fuego). Pasillos internos están demarcados con franjas amarillas, y el pasillo central posee un mínimo 2,4 metros de ancho.
7. La distancia mínima de las sustancias peligrosas a los muros perimetrales interiores es de 0.5 m.
8. Existen letreros al interior de la bodega que indican la clasificación de los productos almacenados, así como también los correspondientes nombres de los mismos.
9. Todos los productos químicos almacenados deben tener poseen rotulación de su ficha técnica y aspectos de seguridad.
10. El encargado del almacén tendrá una carpeta con todas las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos que posee almacenados.

Medidas para la manipulación de insumos químicos:

1. Cuando se manipulen productos químicos, se indicará en el recipiente el contenido de estos a fin de que los trabajadores se hallen informados de su identidad, y las precauciones de seguridad que se deben tomar. Si se trata de productos químicos peligrosos, señalar con etiquetas u otras indicaciones que permitan determinar su identificación, por ejemplo, según el número de referencia, el código o el nombre usado corrientemente; los riesgos que entrañan,

sirviéndose para ello, por ejemplo, de palabras o símbolos adecuados, y las precauciones de seguridad que deban tomarse.

2. Algunos equipos e instalaciones (por ejemplo, recipientes de reacción o tubos verticales de destilación) podrán ser utilizados para realizar ciertas labores en que se elaboren o manipulen productos químicos diversos. Informar e instruir a los trabajadores acerca de la identificación de los productos químicos, los riesgos que entraña su utilización y las precauciones de seguridad que se deban tomar.
3. Preparar todo el material en condiciones de orden y limpieza antes de realizar cualquier operación con productos químicos y recoger todos los materiales, reactivos, equipos, etc. al finalizarla.
4. Las personas que trabajan con sustancias y productos químicos deben estar informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.
5. No tocar con las manos ni probar los productos químicos, ni comer, fumar o masticar chicle durante su manipulación.
6. Conservar el adecuado etiquetaje de recipientes y botellas y etiquetar debidamente las soluciones preparadas. No reutilizar envases para otros productos sin quitar la etiqueta original y no sobreponer etiquetas.
7. Disponer de la información e instrucciones adecuadas para la eliminación de residuos químicos. Neutralizar los productos antes de verterlos por el desagüe y no guardar botellas o recipientes vacíos destapados. Los productos, telas y papeles impregnados no se deben tirar en las papeleras.
8. Normalmente hay que disponer de batas, gafas y guantes que protejan especialmente de los peligros generados por los productos químicos manipulados. En algunos casos, se puede requerir el uso de delantales, mandiles, máscaras o pantallas de protección.
9. Disponer de una ducha de seguridad y una fuente lava ojos para las personas que hayan sufrido una proyección, salpicadura o quemadura motivada por algún reactivo.

10. Consultar siempre al médico en caso de exposición a productos químicos peligrosos (inhalación, ingestión, absorción, etc.).

1.2.9. Procesos:

El proceso de planificación y construcción será por 06 meses. El proceso de operación y mantenimiento es semanal, quincenal, mensual dependiendo del proceso de tratamiento.

- Semanal: Riego de áreas verdes.
- Quincenal: Limpieza de vías y verificación de estado.
- Mensual: Mantenimiento de áreas verdes
- Anual: Pintado de señalización.

.Tabla 104: Requerimiento de maquinarias y equipos.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida
Brochas	24.97	pza
Reglas de madera	243.84	p ²
Camión cisterna	438.71	hm
Camioneta	3.96	hm
Volquete de 15m ³	2 361.44	hm
Compactador vibratorio tipo plancha 4HP	1 394.19	hm
Rodillo liso vibratorio 101-135 HP	438.71	hm
Cargador frontal 125-155 HP	590.36	hm
Nivel topográfico con trípode	607.38	he
Motoniveladora de 125 HP	438.71	hm
Mezcladora de concreto 18 HP	534.10	hm
Máquina para pintado de pavimento	3.96	hm

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.10. Servicios

Para el desarrollo del proyecto se requerirá:

- a. *Fuentes de agua:* Se gestionara los permisos respectivos en su momento a las empresas que proveen servicios de suministro de agua. Esto de acuerdo al valor estimado de volumen que se necesitara para cubrir todas las actividades inmersas durante la

construcción del proyecto. Los medios de transportes para el servicio de agua requerida se darán a traves de camiones cisternas.

- *Sistema de alcantarillado:* La zona de proyecto cuenta con un sistema de alcantarillado local, pero en este caso se distribuirán baños químicos móviles para el personal de obra.

b. *Demanda de energía:* La zona donde se realizara el proyecto cuanta con red de energía eléctrica, pero esta será exclusivamente utilizada en el almacén.

1.2.11. Personal:

El personal trabajador se desplazara diariamente a su domicilio ya que la obra se encuentra en una zona urbana.

1.2.12. Efluentes y/o residuos líquidos:

Los residuos líquidos generados en el proyecto provendrán del uso de baños portátiles, este residuo será evacuado por un EPS (Entidad Promotora de Salud) autorizado. Además del agua generada por el pintado de señalización y pintura sobrante, derrame agua alterada con concreto generado por la limpieza de mezcladoras.

1.2.13. Residuos Sólidos

Los residuos que se generan en obra en los diferentes escenarios de trabajo, se muestra a continuación:

Tabla 105: Residuos sólidos a generar en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	
		Según su peligrosidad	Según su origen
<i>Planificación</i>	Restos de alimentos	No peligroso	Residuos domésticos
	Plásticos		
	Papel y cartón		
	Restos de madera, carteles, concreto	No peligroso	Residuos industriales (construcción)
	Excedentes de excavación		
	EPP usados		

<i>Construcción</i>	Restos de alimentos	No peligroso	Residuos domésticos
	Plásticos		
	Papel y cartón.		
	Excedentes de excavación (material inerte)	No peligroso	Residuos industriales (construcción)
	Excedentes de construcción (material inerte)		
	Restos de material de PVC, madera, clavos, alambre.		
	EPP usados		
	Restos contaminados con asfalto, concreto o pintura.	Peligroso	
<i>Operación y mantenimiento</i>	Restos de alimentos	No peligroso	Residuos domésticos
	Plásticos, papel, cartón.		
	EPP usados	No peligroso	Residuos industriales (construcción)
	Escombros de daños en la vía		
	Envases de pintura	Peligroso	

Fuente: Elaborado por los investigadores

Las medidas del manejo de los residuos serán las siguientes:

- El material excedente, escombros u otro material generado por las actividades de las etapas de planificación y construcción serán trasladados y dispuestos en los depósitos de material excedente.
- Los residuos sólidos serán segregados en residuos: metálicos, vidrio, papel, cartón, plásticos, para esto se contara con recipientes adecuados.

- Los residuos peligrosos provenientes de sustancias peligrosas se manejarán teniendo en cuenta las fichas de seguridad MSDS (hoja de datos de seguridad de materiales) de cada una de ellas.
- La disposición final de los residuos domésticos será en el botadero más cercano al sector, a través del camión recolector municipal, en tanto la disposición final de residuos peligrosos serán manejados a través de EPS (Entidad prestadora de servicio) para las actividades de transporte y disposición de este tipo de residuo.

1.2.14. Emisiones Atmosféricas:

Se prevé que durante la ejecución de la obra las fuentes generadoras de emisiones atmosféricas serán de combustión interna de los vehículos, excavación, circulación de maquinaria, la carga y descarga de materiales, pavimentación con asfaltado y señalización.

Tabla 106: Emisión atmosférica que se generara durante el proyecto

Actividad inductora	Emisión Atmosférica
Combustión interna de vehículos	Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO _x), Dióxido de azufre (SO ₂).
Excavación	Material particulado
Circulación de maquinaria	Material particulado
Carga y descarga de camiones	Material particulado
Asfaltado	Hidrocarburos volátiles
Señalización	Compuesto orgánicos volátiles (COV)
Eliminación de desmonte	Monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos de nitrógeno (NO _x), Material particulado (PM-10)
Desmovilización	Monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos de nitrógeno (NO _x), Material particulado (PM-10)

Transporte de agregados sobrantes	Monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos de nitrógeno (NO _x), Material particulado (PM-10)
-----------------------------------	---

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.15. Generación de ruido

Los niveles de ruido producidos en la ejecución de la obra pueden variar significativamente dependiendo de factores como el tipo de equipos y maquinarias a utilizar, el modelo específico, la operación a realizar y el estado en el que se encuentren.

Para la evaluación de ruido que se genera durante las etapas del proyecto se mostraran en la siguiente tabla.

Tabla 107: Generación de ruido estimado durante ejecución del proyecto.

Equipo	Nivel de dB	Tratamiento
Camión cisterna (agua)	80	- Mantenimiento de los vehículos y maquinaria.
Camión imprimador 210 HP	85	- Mantener apagados los motores de los vehículos que no estén en funcionamiento.
Camión volquete 10 m ³	75	- Disminuir o limitar el uso de bocinas, solo se usaran en casos que lo ameriten.
Cargador sobre llantas 125- 155 HP	85	- Inducción de ingreso para los operadores.
Compactador vibratorio tipo plancha 7HP	82	- Revisión diaria a los equipos y maquinarias.
Camión baranda	81	- Usar el EPP (para este caso los tapones auditivos).
Motoniveladora de 125 HP	85	

Martillo neumático de 29 KG	80	- Monitoreo e inspección diaria.
Rodillo liso vibratorio autopropulsado 110-135 HP	79	

Fuente: Elaborado por los investigadores

1.2.16. Generación de vibraciones:

La generación de vibraciones de acuerdo a los equipos y maquinaria a utilizar durante el proyecto se describirán a continuación.

Tabla 108: Generación de vibración estimada durante ejecución de proyecto.

Maquinaria /Equipos	Intensidad (m/s ²)	Duración
Camión Cisterna (Agua)	1	< 8 horas
Camión imprimador	1	< 8 horas
Camión Volquete	1	< 8 horas
Compactador vibratorio tipo plancha	3.8	< 8 horas
Motoniveladora	0.2	< 8 horas
Camión baranda	1	< 8 horas
Rodillo liso vibratorio	5	< 8 horas
Cargador frontal sobre llantas	1.2	< 8 horas

Fuente: Elaborado por los investigadores

II. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

2.1. Áreas de influencia

El área de influencia es el espacio geográfico donde se realizan las actividades inmersas en la ejecución de un determinado proyecto y tendrán incidencia inmediata en cada uno de sus componentes tanto físico, biológico y socioeconómico.

La ejecución del proyecto influenciara y/o modificara el comportamiento socioeconómico de la zona.

2.1.1. Área de influencia directa: El área de influencia directa (AID) del proyecto comprende el área donde se ubicara el trazado de las vías en el Sector Pampa El Toro en donde se efectuarán las diversas partidas descritas en el expediente técnico.

Es importante recalcar que el conjunto de actividades serán ejecutadas dentro del casco urbano del distrito de Tumbán, donde se desarrolla actividades económicas- comerciales e infraestructura propia de un distrito con un flujo peatonal y vehicular moderado.

Los criterios considerados para la delimitación del área de influencia directa son los siguientes:

- **Áreas expuestas a impactos por las obras de ingeniería** (limpieza, excavación y construcción) donde el problema de estas actividades con las estructuras ya existentes en este caso las viviendas del sector, originaran la generación de impactos ambientales significativos como el material particulado (polvo), emisiones de gases producto del tránsito de maquinarias además del ruido genero por ellas.
- **Ubicación de áreas complementarias** que pudieran tener incidencia en el medio ambiente, en donde se refiere al almacén, oficina de trabajo o la disposición de baños portátiles consideradas como zonas de permanencia temporal para el personal obrero, las cuales generaran residuos sólidos y efluentes provenientes de las actividades de mantenimiento, logística y otros.

Los niveles de ruido y generación de aire que puedan perturbar la tranquilidad de la ciudadanía.

Tabla 109: coordenadas UTM del área de influencia directa

Área de influencia indirecta - coordenadas UTM WGS-84		
Vértices	Este	Norte
AID 1	643940.67	9254781.87
AID 2	644223.03	9254734.32
AID 3	644615.60	9254787.89
AID 4	644536.77	644536.24
AID 5	643880.37	9254475.74

Fuente: Elaborado por los investigadores



Figura 21: Vista aérea de influencia directa del proyecto.

2.1.2. Área de influencia indirecta: El área de influencia indirecta (AII) del proyecto comprende un área de mayor extensión en relación al área de influencia directa. El ámbito de influencia indirecta está comprendido por avenidas y calles alternas que permitirán recuperar la transitabilidad temporal entre el área del proyecto perteneciente al Sector Pampa El Toro y las diversas calles del distrito de Tumán.

Los criterios considerados para la delimitación del área de influencia indirecta son los siguientes:

- Espacio geográfico que podría verse comprometido como consecuencia indirecta de la ejecución del proyecto como son: calles y avenidas las cuales resultaran afectadas en el sentido de incomodidad que percibirán su población. Para este proyecto se considerara que el área de influencia indirecta abarca un polígono que se proyecta a cuatro cuadras paralelas la calle N° 10 por el margen izquierdo y la calle N° 20 por el margen derecho.

Tabla 110: Coordenadas UTM del área de influencia indirecta

Área de influencia indirecta - coordenadas UTM WGS 84		
Vértices	Este	Norte
AII1	643790.35	9254946.39
AII2	644772.92	9254829.50
AII3	644653.54	9254215.76
AII4	643703.48	9254445.56

Fuente: Elaborado por los investigadores



Figura 22: Vista área de área de influencia indirecta de proyecto.

2.2. MEDIO FÍSICO:

El medio físico presenta las condiciones actuales físicas ambientales del área de influencia del proyecto. Con la finalidad de evaluar la calidad ambiental y suministrar la caracterización del medio físico antes de iniciar las actividades del proyecto. A la misma vez permitirá de base para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

- **Clima:** Al estar ubicado en la zona costanera presenta un clima cálido – húmedo. Las variaciones climatológicas son moderadas, van desde un calor intenso hasta el frío. El mayor grado de calor se presenta en el mes de diciembre y marzo con precipitaciones pluviales de intensidad moderada.

- **Temperatura:** La temperatura media anual máxima es de 24°C y la media anual mínima de 17.5° C. Fuente: SENAHMI.
- **Precipitación:** Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque en condiciones normales son escasas a nulas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm. En eventos extraordinarios presentados en los años 1972, 1983 y 1998, han sobrepasado las expectativas y causado problemas tanto a la ciudad como a los sectores aledaños. Los periodos lluviosos son los meses de verano; Enero, febrero y Marzo. La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1,549.5 mm Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.
- **Humedad:** La humedad atmosférica relativa en el distrito de Tumaná varía entre 55% y 60%.
- **Vientos:** La velocidad del viento en el distrito es de 14.5 m/seg.
- **Topografía:** El distrito de Tumaná se ubica sobre una superficie agrícola, tiene una topografía plana con ligera pendiente hacia el noroeste. La ciudad se ubica al margen derecho del río Lambayeque.
- **Geomorfología:** El área de influencia del proyecto constituye una amplia zona costera, que abarca desde el mar hasta las estribaciones andinas. Con presencia de pampas aluviales. La cordillera occidental en el lado oeste es el rasgo resaltante del sector, conformado por diferentes rocas individualizadas por su edad y aspectos propios de formación.
- **Geología:** En la cuenca estudiada, se ha identificado la ocurrencia de unidades litológicas sedimentarias, ígneas y metamórficas, cuyas edades oscilan entre el Triásico superior- Jurásico y el Cuaternario reciente. Las rocas más antiguas se encuentran formando un afloramiento de pequeña extensión ubicado en el extremo occidental de la cuenca.
- **Hidrología:** La cuenca Chancay- Lambayeque está conformada por los ríos Lambayeque y Reque, cuya unión se realiza a la altura de Pampa

Grande adyacente al pico del Cerro Gallinazo a una altitud de 856 msnm, posee un caudal medio anual de 33.4 m³ y un volumen total anual de 1053.3 m³. Posee una extensión superficial total de 530,900 hectáreas de cuenca, de las cuales 138 400 es decir el 26.06% corresponde a cultivos en limpio y 84 600 hectáreas (15.94%) a pastos, 54 900 (10.34%) a producción forestal y 253 000 (47.65%) a tierras de protección.

2.3. MEDIO BIÓTICO:

2.3.1. Flora:

La vegetación natural, en la zona de vida, consiste únicamente de manchales diseminados de *Tillandsia* sp., planta Bromeliácea epífita que forma asociaciones sobre los arenales y suelos poco compactos; estos manchales van disminuyendo en densidad conforme se asciende al nivel superior de la formación. Se encuentra también algunas áreas pequeñas con plantas más evolucionadas y completas que se ubican mayormente en las faldas de las montañas aisladas; estas plantas son principalmente cactus y sapote (*Cereus macrostibas* y *Capparis angulata*), que se sustentan con la humedad provenientes de la parte alta de los cerros, los cuales por razón de su altitud logran captar y condensar el vapor de agua de los vientos procedentes del Pacífico. En las áreas salinizadas, se aprecia como especie dominante a la grama salada (*Distichlis spicata*) y otras plantas igualmente halófitas (*Heliotropium* sp.), que sobreviven incluso emergiendo por entre las costras de sales que se forman en la superficie de los suelos.

En las áreas relativamente cercanas a los cauces de agua o en aquellas en que la napa freática no es muy profunda, se aprecia extensas asociaciones de plantas herbáceas rastreras, arbustos y árboles, especialmente a lo largo de los ríos. Se debe citar entre ellas “el pánaró” y “mango pato” (Compuestas Cinerocéfalas), que son malezas indeseables de tallo rastrero que avanzan cubriendo el suelo y llegan a abrazar a los arbustos y árboles que encuentren en su paso; el “simulo” o “bichayo” (*Capparis ovalifolia*), caparidácea de porte

arbustivo cuyos frutos al madurar sirven de forraje; el “sapote” (*Capparis angulata*), muy abundante en las partes media y alta de la formación, en el lado correspondiente a la ribera de los ríos, en donde se le encuentra alternando con algunas cactáceas; el “huayabillo” (*Cryptocarpus* sp.), nictaginácea de tipo arbustivo y arbóreo, de tronco y ramas generalmente gruesas y retorcidas y, por último, una gran extensión de “huarangos” (*Acacia macracantha*), cuyo desarrollo actual no es bueno presentándose más bien achaparrados y retorcidos o como simples rebrotes. Finalmente, se aprecia una vegetación ribereña y de canales, que se desarrolla en forma marginal al cauce de los ríos; esta vegetación es poco densa y está constituida por plantas halófitas, las mismas que son reemplazadas gradualmente, conforme se avanza aguas arriba, por “carrizo” (*Arundo donax*), “caña brava” (*Gynerium oleander*), “sauce” (*Salix* sp.) y “molle” (*Schinus molle*), entre las principales.

2.3.2. Fauna:

La fauna en tierra firme se presenta escasa, las especies que se observan son insectos, varias especies de arañas como la (*Sicarius peruensis*), escorpiones principalmente el (*Hodruroides lunatus*) y lagartijas (*Tropidurus* sp.). Así mismo, se puede observar el zorro del desierto (*Dusicyon sechurae*) y zorrinos, como también gran cantidad de aves tales como la garza blanca. Asimismo, la lechuza de los arenales (*Speotyto cunicularia*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*) y el pampero peruano (*Geositta peruviana*).

2.4. MEDIO SOCIAL:

2.4.1. Población

La población de la zona de influencia del proyecto comprende los habitantes de la zona urbana del Sector Pampa El Toro, Tumán. La población del distrito de Tumán, según el XII de Población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas del 2017 indica una población de 25 914 habitantes en la zona urbana.

- **Infraestructura vial y Accesibilidad.** Las vías de acceso al distrito se encuentran asfaltadas, para llegar al área de influencia se sigue la carretera hacia Chongoyape.
- **Servicios Básicos:**
 - Agua.** - El servicio de agua potable será brindada por la Municipalidad distrital de Tumbán a través de una red de distribución. **Desagüe.** - El servicio de alcantarillado será brindado por la red colectora primaria del distrito de Tumbán.
 - Energía Eléctrica.** - El servicio de energía eléctrica será brindado por la empresa prestadora de servicios eléctricos ENSA.

Tabla 111: Saneamiento básico, según tipo de abastecimiento de agua.

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Total	Tipo de procedencia del agua por red pública		
		Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público
DISTRITO TUMÁN				
URBANA				
Viviendas particulares	6 539	5 967	558	14
Ocupantes presentes	24 505		2 033	33
Casa independiente				
Viviendas particulares	6 497	5 939	544	14
Ocupantes presentes	24 356	22 334	1 989	33
Departamento en edificio				
Viviendas particulares	14	13	1	-
Ocupantes presentes	52	42	10	-
Vivienda en casa de vecindad				
Viviendas particulares	27	14	13	-
Ocupantes presentes	95	61	34	-
Local no dest. para hab. humana				
Viviendas particulares	1	1	-	-
Ocupantes presentes	2	2	-	-
RURAL				
Viviendas particulares	328	266	60	2
Ocupantes presentes	1 226	994	229	3
Casa independiente				
Viviendas particulares	328	266	60	2
Ocupantes presentes	1 226	994	229	3

Fuente: INEI- Censo Nacional 2017.

Tabla 113: Saneamiento básico, según servicio higiénico conectado a.

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Total	Servicio higiénico conectado a:							
		Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Letrina	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal o similar	Campo abierto o al aire libre	Otro 1/
DISTRITO TUMÁN URBANA									
Viviendas particulares	6 874	6 081	437	35	22	189	7	60	43
Ocupantes presentes	25 673	22 912	1 625	92	81	607	40	195	121
Casa independiente									
Viviendas particulares	6 832	6 051	425	35	22	189	7	60	43
Ocupantes presentes	25 524	22 797	1 591	92	81	607	40	195	121
Departamento en edificio									
Viviendas particulares	14	13	1	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	52	42	10	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	27	16	11	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	95	71	24	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab.									
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	2	2	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: INEI- Censo Nacional 2017

Tabla 112: Disponibilidad de alumbrado público.

Provincia, distrito, área urbana y rural; y tipo de servicio higiénico que tiene la vivienda	Total	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
		Sí	No
DISTRITO TUMAN URBANA	6 874	6 520	354
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	6 081	5 889	192
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	437	408	29
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	35	25	10
Letrina	22	14	8
Pozo ciego o negro	189	115	74
Río, acequia, canal o similar	7	4	3
Campo abierto o al aire libre	60	33	27
Otro 1/	43	32	11

Fuente: INEI- Censo Nacional 2017.

Tabla 114: Viviendas particulares, por material predominante en paredes exteriores de la vivienda.

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Total	Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda								
		Ladrillo o bloque de cemento	Piedra o sillar con cal o cemento	Adobe	Tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con barro	Madera (pona, tornillo, etc.)	Triplay/ calamina / estera	Otro material 1/
DISTRITO TUMÁN URBANA										
Viviendas particulares	6 874	3 655	8	3 187	-	8	5	2	9	-
Ocupantes presentes	25 673	14 191	34	11 365	-	27	21	5	30	-
Casa independiente										
Viviendas particulares	6 832	3 625	8	3 175	-	8	5	2	9	-
Ocupantes presentes	25 524	14 073	34	11 334	-	27	21	5	30	-
Departamento en edificio										
Viviendas particulares	14	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	52	52	-	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad										
Viviendas particulares	27	15	-	12	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	95	64	-	31	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana										
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: INEI- Censo Nacional 2017.

2.5. MEDIO CULTURAL:

El distrito de Tumán cuenta con importantes recursos turísticos que aún no han sido tomados en cuenta para aprovechar el flujo de visitantes nacionales y extranjeros, que llegan a la región atraídos por los descubrimientos arqueológicos de Sipán, Sicán, Ventarrón y, sus respectivos museos deslumbrantes. El distrito cuenta con elementos importantes: tres casas haciendas, dos (02) en Tumán: (Oficina del Directorio y oficinas de coordinadora de servicios educativos) y una (01) Luya (Oficinas de la Administración Luya-Vista Florida); existen además innumerables Huacas Pre Incas, un cementerio japonés, descanso eterno de 47 súbditos del Imperio del Sol Naciente; legados Jesuitas: Un Arco arquitectónico que servía de entrada a la Hacienda Tumán, una campana fabricada en 1764, además de una plaza de toros única en la región, bosques secos en Calerita y campos Aliaga.

2.6. MEDIO ECONÓMICO- PRODUCTIVO:

- 2.6.1. Agraria:** La principal actividad económica en el distrito, es la agroindustria de la caña de azúcar a través de la Empresa Agro Industrial Tumán SAA. asimismo una parte de sus cañaverales ubicados en el sector de San Juan de la Punta, van al ingenio azucarero de Pomalca. En la visión distrital es uno de los componentes del desarrollo, de él depende el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo de la economía local y regional. La innovación tecnológica adecuada y flexible en la productividad, juega un papel determinante para abastecer las necesidades del mercado nacional e internacional.
- 2.6.2. Industrial:** La principal actividad industrial del distrito es la producción de azúcar de caña, con un ingenio que muele un promedio de 3,700 ton. de molienda/día, teniendo un volumen comprendido entre 100,000 a 107,087.74 toneladas azúcar/año. La azúcar producida es refinada y de exportación, producción de melaza variando entre 35 mil hasta 49 mil ton/año, también se produce bagazo. Existen pequeños talleres de servicios de mecánica eléctrica, carpinterías de madera, panaderías, textiles, etc.
- 2.6.3. Comercio:** Existe una gran actividad comercial con establecimientos que, contribuyen al desarrollo de esta actividad como: mercado de abastos, panaderías y pastelerías, camal, granjas de aves, imprentas, radioemisora, cabinas de internet, fotocopiadoras, grifos de combustible, ferreterías, boticas, telefonía, cooperativa de ahorros y Banco de la Nación, etc.
- 2.6.4. Transporte:** El servicio de transporte público lo brindan empresas organizadas para tal fin y, lo hacen a través de camionetas rurales constituidas en empresas como Tumán Express, Turismo Casa Blanca; Comité de Automóviles Sarita Colonia y Buen Amigo, que unen las ciudades de Tumán con Chiclayo; también existe servicio de transporte en el interior del distrito: servicio urbano, con unidades trimóvil conocidos como moto taxis y a los centros poblados a través de los Comités de Automóviles: A Calupe- Comité de Automóviles Virgen

de Fátima y Unidos Venceremos, a Luya, Comité de transportes Luya Express, a Rinconazo y La Granja- Comité de Automóviles Imán Rojas.

III. Plan de Participación Ciudadana:

3.1. Generalidades

Según lo establecido en la Ley N° 28611, Ley General del Medio Ambiente, en su Artículo N° 81.- Del turismo Sostenible, señala que las entidades públicas en coordinación con el sector privado adoptan medidas efectivas para prevenir, controlar y mitigar el deterioro del ambiente y de sus componentes en particular, los recursos naturales y los bienes del Patrimonio Cultural de la Nación asociado a ello, como consecuencia del desarrollo de infraestructura y de las actividades turísticas y recreativas susceptibles de generar impactos negativos sobre ellos. La ley N° 28611 Ley General del Medio Ambiente en su Artículo N° 46, De la participación Ciudadana, señala que toda persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva, puede presentar opiniones, posiciones, puntos de vista. Observaciones u aportes en los procesos de toma de decisiones de la gestión ambiental y en las políticas y acciones que incidan sobre ella, así como en su posterior ejecución, seguimiento y control.

El derecho a la participación ciudadana se ejerce en forma responsable. En ese sentido, toda persona tiene derecho a participar en la adopción de medidas relativas al ambiente y los recursos naturales; así como a ser informada de las medidas o actividades que puedan afectar la salud de las personas o la integridad del ambiente, de acuerdo con este principio se han establecido mecanismos que aseguren esta participación.

De esta manera se garantiza que las medidas de adecuación a aplicar y posteriormente las actividades del Plan de Manejo Ambiental son del conocimiento de los directamente afectados y eventualmente cuentan con su respaldo. La ejecución del plan de participación ciudadana está a cargo del titular del proyecto y corre por cuenta de este, sin perjuicio de las coordinaciones que deba efectuar con la autoridad competente para su adecuada ejecución.

Las encuestas o entrevistas están destinadas a recabar información sobre actividades, intereses, percepciones y otro tipo de información que deba considerarse en el diseño del proyecto de inversión o en la adecuación de las actividades en curso. Toda evaluación ambiental involucra determinar las interacciones que puedan darse en las etapas del proyecto y el entorno ambiental en todos sus aspectos. El aspecto socio económico tiene una importancia determinante, ya que incluye el factor humano, que es principal involucrado en los posibles impactos generados.

En este sentido, se aplicaron los mecanismos de participación ciudadana con el objetivo de captar las opiniones y expectativas de los grupos de interés del área de influencia del proyecto, así como establecer las posibles implicancias sociales que se puedan derivar con el proyecto.

3.2. Objetivos:

3.2.1. Objetivo General

Generar un espacio de diálogo entre pobladores, especialistas y autoridades para obtener opiniones y sugerencias de la población involucrada, con el propósito de buscar consenso y acuerdos coordinados, a fin de hacer que la ejecución del proyecto respondan a las necesidades de la población; así como también se tratará de obtener propuestas que resulten razonables y compatibles con la naturaleza del proyecto, los que serán incorporados en la concepción y desarrollo del mismo.

3.2.2. Objetivos Específicos:

- Desarrollar mecanismos, canales y espacios de participación y diálogo entre los grupos de interés y el proyecto a lo largo de las diferentes etapas del mismo.
- Tener una herramienta de información donde la comunicación con la población contribuya positivamente en la elaboración del proyecto y también se propone recoger iniciativas y propuestas de los participantes.
- Formar un espacio de diálogo participativo y activo entre el proyecto y la población involucrada, facilitando las soluciones de posibles conflictos de manera concertada, e incorporar, las

propuestas de la población que favorezcan el desarrollo del proyecto.

- Dar respuesta a las inquietudes e ideas de las autoridades y población en general.
- Se realizará un taller informativo donde se explique el proyecto, los posibles impactos y las medidas de mitigación.
- Compartir información oportuna, consistente y transparente acerca del proyecto y sus planes para promover una relación de cooperación y confianza de largo plazo con los grupos de interés del mismo.

3.3. Mecanismos de participación ciudadana:

Los mecanismos de Participación en el proceso de elaboración y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental de los proyectos, son los siguientes:

- a. *Audiencia Pública*: Se realiza mediante un acto público dirigido por uno o más representantes de la autoridad Ambiental del Sector, en el cual se presenta y sustenta un instrumento de gestión ambiental.
- b. *Talleres Participativos*: Está orientado a brindar información y establecer un diálogo entre el titular del proyecto y la población involucrada, respecto de los posibles impactos del proyecto en curso y las medidas de prevención, mitigación, control u otras a adoptarse. A través de los talleres participativos el Titular del Proyecto busca conocer las percepciones locales, brindar información objetiva y de primera fuente a fin de identificar e implementar medidas específicas para manejar la relación con la población local, evitando la generación de impactos sociales, culturales y económicos.
- c. *Acceso a la información*: Consiste en poner a disposición de los interesados la información relacionada al instrumento de gestión ambiental del proyecto. La información debe estar a disposición de cualquier ciudadano, al día siguiente de la recepción del expediente administrativo por parte de la autoridad ambiental, para lo cual el Titular del Proyecto o de la actividad, deberá disponer de un lugar adecuado y horario apropiado para el acceso a dicha información. En dicho lugar, el

titular del proyecto o de la actividad, mediante un representante, podrá absolver interrogantes respecto del cumplimiento de los compromisos que asume en el instrumento de gestión ambiental.

- d. *Buzones de Observaciones o Sugerencias*: Son utilizados para hacer llegar las sugerencias propuestas por la población afectada o beneficiada con los posibles impactos del proyecto. Para ello, el titular del proyecto, implementará en un lugar visible y de fácil acceso de la población, una caja o ánfora rotulada bajo el nombre de “Buzón de Observaciones y Sugerencias”. El formato que se utilice para las sugerencias, deberá consignar la identificación de la persona natural o jurídica que la realiza, además de la indicación de su domicilio u otros datos que permitan ubicar a la persona interesada. Al término del plazo dispuesto en el Plan de Participación Ciudadana aprobado para la permanencia del buzón de sugerencias, se procederá a su retiro, para lo cual se levantará un Acta en presencia de una autoridad del lugar, en la cual se listará los documentos recepcionados, cuyos aportes de ser el caso, se incorporaran al proceso de elaboración de los instrumentos de gestión ambiental.

La Declaración de Impacto Ambiental del proyecto denominado “Evaluación de nivel de servicio vehicular y peatonal mediante el diseño de infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán”, será expuesto mediante: **Taller Participativo**.

3.4. Estrategias:

El Plan de Participación Ciudadana es una herramienta fundamental para lograr la prevención y/o la solución de los conflictos relevantes, que pudieran presentarse durante las etapas del Proyecto, para lo cual se han considerado las siguientes estrategias:

- Estrategia 1: Encuesta

La primera acción dentro del Plan de Participación Ciudadana, en el marco del Proyecto, se desarrollará mediante la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la población con una meta del 100% de las mismas que avalarán y valorarán la construcción del proyecto.

Estrategias a ser Implementados por el Contratista

Como parte del Plan de Participación Ciudadana, se considera la necesidad de acceso a la información de la población, promover campañas de difusión y generación de conciencia ambiental; de ser necesario, se establecerán consultas ciudadanas con el objeto de conocer la opinión general de grupos sociales heterogéneos, a través de diversas técnicas como asambleas, foros de consulta, asesorías, entre otros. En base a estas consideraciones se plantean las siguientes actividades de Participación Ciudadana que el Contratista debe de implementar durante su intervención en las obras del Proyecto “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN”

- Estrategia 2: Diagnóstico Participativo (Consulta Previa)

Las reuniones y las tareas participativas deberán acoger a un número representativo de pobladores de acuerdo al número de población impactada directamente por el Proyecto. Estas reuniones se preparan para motivar la voluntad de la población, probar con su asistencia el éxito del mensaje, lograr captar su interés, reducir la tendencia negativa promovida por intereses creados, que se ven afectados con la construcción del proyecto. Para ello se recomienda realizar un taller de capacitación sobre "Como las nuevas obras permitirán promover el desarrollo económico del distrito".

- Estrategia 3: Consulta ciudadana (Talleres de Información)

La Consulta es un proceso de información y diálogo entre la Empresa y la población acerca de las actividades que serán realizadas en una localidad. La Consulta es una actividad fundamental en la relación entre la empresa y los grupos de interés ligados al Proyecto.

- a. Realizar talleres informativos en forma periódica, sobre los trabajos que comprenden las actividades del Proyecto “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN”

- b. Asimismo, indicará los pasos a seguir, en caso que alguno de los grupos de interés requiera realizar alguna comunicación o solicitud dirigida a la empresa contratista.
- c. Obtener la autorización de las autoridades municipales y propietarios privados para dar inicio a la ejecución de las actividades que comprende el proyecto.
- d. Obtener la aceptación de los grupos de interés del área de influencia del proyecto, a cerca de los programas de apoyo que serán implementados; a través de mecanismos de consulta e ilustración permanente.
- e. Suscribir actas de aceptación y autorización, con las autoridades municipales y propietarios privados, a fin de obtener los permisos para ejecutar los programas comprendidos en el presente Plan.

3.5. Encuesta de Participación Ciudadana:

3.5.1. Diseño de cuestionario. El cuestionario es el formulario que contiene las preguntas o variables de la investigación y en el que se registran las respuestas de los entrevistados. El cuestionario debe ser lo más breve posible, pero no puede establecerse una longitud concreta; varía en función del interés que el tema de la investigación tenga para el entrevistado.

3.5.2. Público a encuestar. El estudio a realizar consiste en un sondeo de opinión, el mismo que por definición viene a ser una encuesta que se realiza para conocer el estado de la opinión pública sobre un determinado problema, así como las características y comportamientos de una población, a partir de una muestra de la misma. Para la realización de las entrevistas ha sido necesario identificar al público que se va entrevistar y tratar de agruparlo de forma tal de poderlo diferenciar para facilitar de esa manera la realización de un análisis de los resultados de las entrevistas, es así como se han identificado los siguientes grupos:

- Residentes o dueños de predios o propiedades cercanos al proyecto.
- Autoridades Municipales del sector.
- Comerciante e industriales del sector.

- Pobladores de la zona urbana del distrito.

3.6. Finalidad de la encuesta:

Realizada la identificación del público a entrevistar se plantearon los temas o variables a estudiar, los mismos que serían:

- a) Las inquietudes que tienen los entrevistados sobre el tema ambiental
- b) El nivel de interés que demuestran sobre el tema ambiental
- c) Cuáles son las necesidades de información y las preferencias que dicen tener para recibir y proporcionar información.
- d)Cuál es la opinión que tienen sobre el desarrollo del proyecto en su jurisdicción y/o en las cercanías de su vivienda.

Asimismo, de conformidad con la legislación nacional, se definió el objetivo para la participación ciudadana, como el derecho que tiene toda persona, de tener la oportunidad de participar individual o colectivamente, en el proceso de toma de las decisiones que conciernan directamente a su medio ambiente, en ese sentido, se definió la finalidad de la encuesta a captar las opiniones y las ideas que tiene el público identificado sobre los efectos de la presencia del proyecto en su entorno.

3.7. Diseño de la encuesta:

Se procedió a diseñar las preguntas que se realizaran en el momento de la entrevista, siendo las siguientes:

- a) Preguntas introductorias:
 - ¿Cuál es su sexo?
 - ¿Cuál es su edad?
 - ¿Cuál es su estado civil?
 - ¿Cuántas personas integran su familia?
- b) Preguntas geográficas: Pregunta sobre lugar de residencia.
 - ¿En qué calle del Sector Pampa El Toro vive usted?
- c) Preguntas de contexto: Son las preguntas que estarán destinadas a tratar de conocer las opiniones e ideas que tiene la población involucrada sobre el proyecto (la contaminación ambiental, la política de control ambiental y problemas ambientales relacionados al proyecto).
 - ¿Cree usted que el proyecto genera algún grado de contaminación ambiental?

- ¿Qué otras desventajas tiene el proyecto?
- ¿Considera usted que en nuestro país existe un adecuado control ambiental?
- ¿Considera que en el distrito de Tumán se realiza un adecuado control ambiental?
- ¿Cuáles son los principales problemas ambientales en el distrito de Tumán?
- ¿Qué opinión le merecería el funcionamiento del proyecto?
- ¿Considera que el proyecto influye positiva o negativamente sobre el ambiente?
- ¿Cuáles considera son los impactos ambientales positivos más importantes del proyecto?
- ¿Cuáles considera son los impactos ambientales negativos más importantes del proyecto?
- ¿Considera usted que es conveniente la ejecución del proyecto cerca a su domicilio?
- Si usted pudiera hablar con la alta dirección del proyecto ¿Qué recomendaciones les plantearía en materia ambiental para que mejoren su funcionamiento?

IV. Descripción de los posibles impactos ambientales:

Para la identificación de impactos ambientales se empleó la Matriz de Causa y Efecto (basada en Leopold), que es un método cualitativo empleado en estudios de impacto ambiental, la cual contempla los siguientes pasos:

1. Definir las actividades del proyecto (susceptibles de causar impactos) y agruparlas según las etapas de proyecto.
2. Identificar los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto, considerado aspectos físicos, biológicos, culturales y socio-económicos.
3. A partir de un cuadro de doble entrada (matriz) donde las filas corresponden a los componentes ambientales y las columnas a las actividades de proyecto.

4.1. Componentes ambientales

La información de campo, secundaria y otros, ha permitido obtener conocimientos acerca de las condiciones locales del área de estudio, y a su vez la elaboración de la lista de componentes y/o elementos ambientales que serían impactados a partir de las actividades del proyecto, en cada una de sus etapas. En la siguiente tabla se detalla los factores ambientales.

Tabla 115: Identificación de componentes ambientales.

Categorías		Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Sistema	Subsistema		
Ambiental	Medio Físico	Suelo	Calidad del suelo
			Estructura/Espacio del suelo
		Aire	Calidad del aire
		Ruido y vibraciones	Niveles de presión sonora y vibraciones
	Medio Biológico	Áreas verdes	Hábitat
		Avifauna	Hábitat
Social	Medio Socio-Cultural	Social	Salud y Seguridad
			Molestias en la población
			Transporte

Fuente: Elaborado por los investigadores

4.2. Identificación de los posibles impactos ambientales negativos

A consecuencia de la interacción de los componentes y las actividades del proyecto. A continuación se presenta la matriz de causa-efecto y se enumeran los impactos ambientales identificados.

Tabla 116: Matriz de Causa y Efecto (Cualitativa)

Factores Ambientales		Calidad del suelo	Estructura/ Espacio del Suelo	Calidad del aire	Niveles de presión sonora y vibraciones	Hábitat de áreas verde	Hábitat de fauna asociada	Salud y Seguridad	Estilos de vida	Perturbación	Transporte
PLANIFICACIÓN	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias.			X	X		X			X	X
	Instalación de áreas complementarias.		X			X	X				
	Trazo, replanteo y topografía.	X			X		X				
CONSTRUCCIÓN	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)	X		X	X	X	X	X		X	
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado.		X	X	X	X	X	X		X	X
	Pavimentación de la calzada			X	X	X	X			X	X

	Obras de concreto simple (veredas, sardinel, rampas, cajas de agua, otros)			X	X		X			X	
	Señalización horizontal y vertical.			X							X
CIERRE	Limpieza de obra y desmantelamiento de las instalaciones complementarias.				X		X			X	
	Desmovilización de maquinarias y equipos.			X	X		X			X	X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la calzada (en caso se presenten patologías), limpieza o reposición de señalización.			X						X	X

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 117: Matriz de causa y efecto.

Etapas	Actividades	Factores Ambientales	Impactos Potenciales
PLANIFICACIÓN	Movilización y des-movilización de equipos y maquinarias.	Calidad del aire	Incremento en las emisiones provenientes de equipos y maquinarias.
		Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido y vibración, por una mayor afluencia de vehículos y/o maquinarias.
		Perturbación	Molestias ocasionadas por el ruido de las diversas actividades.
	Instalación de áreas complementarias.	Calidad del suelo	Derrame de sustancias peligrosas en las instalaciones del almacén.
		Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido y vibración, por una mayor afluencia de vehículos y/o maquinarias.
	Trazo, replanteo y topografía.	Hábitat de fauna y flora asociada	Desbroce de áreas verdes y traslape de árboles. Afectación de fauna asociada por el incremento de niveles de ruido.

CONSTRUCCIÓN	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)	Calidad del suelo	Afectación del suelo por el manejo inadecuado de residuos sólidos.
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado	Estructura/Espacio de Suelo	Erosión del suelo.
	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)	Calidad de aire	Generación de emisiones de compuestos orgánicos por la pavimentación con asfalto y pintado de señalización.
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado		
	Pavimentación de la calzada		
	Obras de concreto simple (veredas, sardinel, rampas, cajas de agua, otros)		
	Señalización en pavimento y sardineles.	Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones durante trabajos pavimentación, movimiento de tierras y obras de concreto.
	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)		
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado		
	Pavimentación de la calzada		
	Obras de concreto simple (veredas, sardinel, rampas, cajas de agua, otros)	Hábitat de áreas verdes	Afectación de las áreas verdes por la deposición eólica de material particulado.
	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)		
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado		

	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)	Hábitat de fauna asociada	Afectación de la fauna asociada por el incremento en los niveles de ruido.
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado		
	Pavimentación de la calzada		
	Obras de concreto simple (veredas, sardinel, rampas, cajas de agua, otros)		
	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	Salud y seguridad	Incremento de accidentes de tránsito.
	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)		
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado		
	Desmontaje y retiro de estructuras; demolición de aceras, calzadas y otros (sí existieran)	Perturbación	Molestias ocasionadas por el ruido de las diferentes actividades relacionadas al proyecto.
	Movimiento de tierras: corte, relleno y perfilado.		
	Pavimentación de la calzada		
	Obras de concreto simple (veredas, sardinel, rampas, cajas de agua, otros)		
	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	Estilos de vida	Incremento de accidentes de tránsito. Interrupción en los paraderos y vías peatonales.
		Transporte	Alteración de tráfico.

	Señalización en pavimento y sardineles.		
CIERRE	Limpieza de obra y desmantelamiento de las instalaciones complementarias. Desmovilización de maquinarias y equipos.	Calidad del aire	Incremento en las emisiones provenientes de equipos y maquinarias.
		Calidad del suelo	Afectación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.
		Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido durante las actividades de limpieza y desmantelamiento de almacén y oficina.
		Hábitat de fauna asociada	Afectación de la fauna asociada por el incremento en los niveles de ruido.
		Perturbación	Molestias ocasionadas por el ruido de la actividad.
		Transporte	Alteración de tráfico
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la calzada (en caso se presenten patologías), limpieza o reposición de señalización.	Calidad de aire	Generación de material particulado. Generación de emisiones de compuestos orgánicos por el pintado de señales de tránsito.
		Transporte	Alteración del tráfico.
		Perturbación	Molestias ocasionadas por el ruido de la actividad.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.3. Descripción de los posibles impactos ambientales

4.3.1. Etapa de Planificación

4.3.1.1. Medio Físico

a. Incremento en los niveles de ruido y vibraciones

Las diversas actividades de movilización y desmovilización de equipos y maquinarias además de las instalaciones de áreas complementarias, son actividades que generan un incremento en los niveles de presión sonora además de vibraciones.

Por tanto se preverá que los equipos y maquinarias cuenten con un adecuado mantenimiento de tal manera que logre prevenir y controlar la emisión de ruido, además dichas actividades se harán de forma continua por lo cual provoca un impacto que se considera leve.

b. Incremento en las emisiones de gases

Las actividades de movilización y desmovilización de equipos y maquinarias generaran emisiones de gases, no obstante se prevé que ambos cuenten con un adecuado mantenimiento de forma preventiva que controle posibles fugas de gases contaminantes.

c. Derrame de sustancias peligrosas en las instalaciones de almacén

La instalación de áreas complementarias, podría conllevar a la manipulación incorrecta de insumos que conlleven a un derrame del mismo al suelo.

En vista de que su ocurrencia sería accidental y estaría restringida a dichas instalaciones, se prevé que este impacto sea leve.

4.3.1.2. Medio Biológico

a. Deterioro de hábitat

La afectación de los especímenes vegetales y animales se generaría por las diversas actividades generadas en obra. Por tanto se desarrollara estrategias de compensación que

repongan los especímenes y le devuelvan el hábitat a las especies de fauna que serían afectadas.

b. Afectación a la fauna silvestre

El incremento en los niveles de presión sonora durante las actividades de movilización de equipos y maquinarias podría conllevar la perturbación de la fauna silvestre. Se estima que esta actividad será puntual y que las unidades vehiculares contarán con mantenimiento preventivo que prevea la emisión de ruidos molestos, por tanto, esta actividad es considerado leve.

4.3.1.3. Medio Social

a. Molestias a la población involucrada

Molestias a la población por la generación de ruido debido a la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria hacia los frentes de obra, el transporte de materiales, el retiro de árboles y arbustos, generarán ruido, con efectos directos a la población localizada en el ámbito de influencia directa. En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debida que es de influencia puntual, es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

4.3.2. Etapa de construcción:

4.3.2.1. Medio Físico

a. Afectación del suelo por manejo inadecuado de residuos

Las actividades de desmontaje y demolición generarán residuos, que podrían afectar el suelo por la mala disposición de los residuos.

Ya que existen medidas y programas de manejo referidos a la gestión de residuos. Se prevé que este impacto sea accidental y por tanto este impacto es considera leve.

b. Generación de material particulado

Las actividades constructivas que involucren demolición, movimiento de tierras y obras de concreto podrían generar material particulado. Cabe indicar que el desarrollo de dichas actividades tomará en cuenta medidas preventivas de humedecimiento de vías no asfaltadas para reducir la significancia de este impacto.

c. Generación de emisión de compuesto orgánicos

Las actividades constructivas que involucren pavimentación y pintado de señalización podrían generar la volatilización de compuestos orgánicos de los insumos empleados. Cabe indicar que el desarrollo de estas actividades tendrá una temporalidad corta, es decir será puntual, por lo tanto, este impacto se considera leve.

d. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones

Las actividades constructivas que involucren demolición, movimiento de tierras, pavimentación de la calzada, obras de concreto, podrían incrementar los niveles de presión sonora y de vibraciones. Estos impactos estarán asociados al uso de equipos y maquinarias, cuyas emisiones de ruido y vibración variarán de acuerdo al tipo de actividad.

Por ello, se tomarán en cuenta medidas preventivas de mantenimiento de equipos y maquinarias, así como la restricción de horarios de trabajo, con ello se prevé reducir la significancia de este impacto.

e. Erosión del suelo

La erosión del suelo podría ocurrir durante las actividades constructivas de movimiento de tierras en áreas descubiertas (suelo), donde se incrementará la compactación del suelo para el desarrollo de las actividades de construcción de la vía.

4.3.2.2. Medio Biológico

a. Afectación de áreas verdes y hábitat de la fauna

Las actividades de construcción propiamente dichas, pueden generar levantamiento de material particulado que podría

depositarse por deposición eólica en las áreas verdes presentes en la vía del proyecto. Esto a su vez, podría ocasionar un impacto indirecto en la fauna asociada debido al deterioro de su hábitat. Cabe indicar que el desarrollo de las actividades constructivas tomará en cuenta medidas preventivas de humedecimiento de vías no asfaltadas que reduzcan la significancia de este impacto.

b. Afectación de la fauna

Las actividades constructivas podrían incrementar los niveles de presión sonora que afectaría a la fauna asociada, ahuyentándola de las áreas de trabajo. Se concibe que este impacto será puntual, y que por tanto, el comportamiento de los organismos se restablecería al término de dicha actividad.

4.3.2.3. Medio Social

a. Accidentes laborales y de tránsito

El uso de equipos, maquinarias y vehículos, podrían ocasionar que se genere accidentes laborales principalmente el personal estaría expuesto a sufrir atropellos, caídas y/o cortes. Estos accidentes también podrían extenderse a la población local usuaria de la vía durante la ejecución de las obras.

En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debido que es de influencia puntual (puede ocurrir sólo en el cruce vial donde se está trabajando), es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

b. Interrupción en paraderos y vías peatonales

El desmontaje y retiro de estructuras, movimiento de tierras (cortes y perfilados, excavación manual), la pavimentación de la calzada y la construcción de obras de concreto como: veredas, sardineles, rampas, cajas de concreto, generarán la alteración del tránsito vehicular y/o peatonal, especialmente en aquellas que presentan alto tráfico.

En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debido que es de influencia puntual (puede ocurrir sólo en el cruce vial donde se está trabajando), es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

c. *Molestias a la población por la generación de ruido*

Molestias a la población por la generación de ruido debido el desmontaje y retiro de estructuras, movimiento de tierras (cortes y perfilados, excavación manual), la pavimentación de la calzada y la construcción de obras de concreto como: veredas sardineles, rampas, cajas y tuberías de concreto, generarán ruido, con efectos directos sobre la población localizada en el ámbito de influencia directa del derecho de vía o su área inmediata.

En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debido que es de influencia puntual (puede ocurrir sólo en el cruce vial donde se está trabajando), es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

4.3.3. Etapa de Cierre:

4.3.3.1. Medio Físico

a. *Incremento en los niveles de ruido y vibraciones*

Durante las actividades de limpieza de la obra y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares, se podrían incrementar los niveles de ruido y vibraciones que podrían resultar molestos. Se prevé contar con un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias, así como el establecimiento de horarios de trabajo que minimicen este impacto. Debido a que será un impacto puntual y se producirá en un corto tiempo, se considera que será un impacto leve.

b. Afectación del suelo por el manejo inadecuado de residuos

Las actividades limpieza de la obra y desmantelamiento de instalaciones auxiliares generarán residuos, que podrían afectar el suelo por la mala disposición de los mismos. Ya que existen medidas y programas de manejo referidos a la gestión de residuos. Se prevé que este impacto sea leve.

c. Incremento de las emisiones gaseosas

Las actividades de movilización de equipos y maquinarias podrían generar un incremento en las emisiones gaseosas. No obstante, se prevé que los equipos y maquinaria cuenten con un adecuado mantenimiento preventivo que controle las fugas de gases contaminantes. Además, dicha movilización será una actividad puntual y temporal, por lo que el posible impacto generado se considera leve.

4.3.3.2. Medio Biológico

a. Afectación de la fauna

Las actividades de cierre podrían incrementar los niveles de presión sonora que afectaría a la fauna asociada, ahuyentándola de las áreas de trabajo. Se concibe que este impacto será puntual, y que por tanto, el comportamiento de los organismos se restablecería al término de dicha actividad.

4.3.3.3. Medio Social

a. Alteración de tránsito

La actividad de movilización de equipos y maquinarias podría producir el incremento del tráfico en las zonas por donde se desplacen los vehículos. No obstante, los trabajos de movilización se desarrollarán en horarios adecuados que minimicen el impacto en el tránsito de la zona. Debido a que este impacto será puntual y se desarrollará en horarios de baja densidad de tránsito, se prevé que este impacto sea leve.

La actividad de desmantelamiento de áreas auxiliares podría producir el incremento del tráfico en las zonas donde se ubiquen estos trabajos.

b. Molestias a la población por la generación de ruido

Molestias a la población por la generación de ruido debido a la desmovilización de equipos y maquinaria hacia los frentes de obra, y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares generarán ruido, con efectos directos la población localizada en el ámbito de influencia directa del derecho de vía o su área inmediata.

En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debida que es de influencia puntual, es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

4.3.4. Etapa de Operación y Mantenimiento:

4.3.4.1. Medio Físico

a. Generación de material particulado

Las actividades de operación y mantenimiento de la vía podrían generar material particulado, ya que incluyen el empleo de equipos y/o trabajos de perforación en la vía. Cabe indicar que el desarrollo de dichas actividades tomará en cuenta medidas preventivas de humedecimiento de vías no asfaltadas y de mantenimiento preventivo de los equipos empleados para reducir la significancia de este impacto.

b. Generación de emisiones de compuesto orgánicos

Las actividades de mantenimiento de la obra que el pintado de señalización podrían generar la volatilización de compuestos orgánicos de los insumos empleados. Cabe indicar que el desarrollo de estas actividades tendrá una temporalidad corta,

es decir será puntual, por lo tanto, este impacto se considera leve.

4.3.4.2. Medio Social

a. *Alteración de tránsito*

El Mantenimiento de la calzada (baches en el pavimento), limpieza o reposición de la señalización generará la alteración del tránsito vehicular y/o peatonal, especialmente en aquellas que presentan alto tráfico. En este sentido, este impacto es negativo y de importancia leve; debido que es de influencia puntual (puede ocurrir sólo en el cruce vial donde se está trabajando), es directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible y recuperable en el corto plazo.

V. Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales

5.1. Generalidades

El presente ítem contiene un conjunto de medidas destinadas a evitar, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos previsible que se generan por las actividades a realizar en cada una de la etapas del proyecto, logrando que se ejecute de manera responsable y sostenible.

5.2. Objetivos:

Plantear las medidas de prevención, corrección y mitigación a fin de minimizar el impacto que se podría generar por las actividades durante el desarrollo del proyecto.

5.3. Etapa de planificación, construcción y cierre de obra.

Respecto a lo que corresponde a las actividades de planificación, construcción y cierre de obra, se plantean las siguientes medidas que se muestran a continuación:

Tabla 118: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Planeación.

Factores Ambientales	Potenciales Impactos	Actividad	Medidas propuestas	Programas propuestos
Calidad del suelo	Derrame de sustancias peligrosas.	- Instalación de áreas auxiliares.	Medidas para la protección del suelo. Medidas para el manejo de residuos sólidos.	- Programa de educación ambiental para los trabajadores. - Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.
Calidad del aire	Incremento en las emisiones provenientes de equipos y maquinarias.	- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias.	Medidas para el manejo de generación de material particulado y gases.	- Programa de monitoreo ambiental.
Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido y vibración por una mayor afluencia de vehículos y maquinarias	- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias. - Instalación de áreas auxiliares.	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido y vibraciones.	- Programa de monitoreo ambiental. - Programa de educación ambiental para los trabajadores.
Hábitat de áreas verdes	Desbroce de áreas verdes y traslape de árboles	- Modificación de áreas verdes.	Medidas para el manejo de áreas verdes. Medidas para el manejo de residuos sólidos.	- Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos. - Programa de manejo para áreas verdes.

Hábitat de fauna asociada	Afectación de la fauna asociada por el incremento en los niveles de ruido.	- Modificación de áreas verdes. - Instalación de áreas auxiliares.	Medidas para el manejo de incremento en los niveles de ruido y vibraciones. Medidas para la protección de fauna.	- Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos. - Programa de monitoreo ambiental.
Transporte	Alteración del tráfico	- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias - Instalación de áreas auxiliares	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido y vibraciones. Medidas administrativas preventivas.	- Programa de asuntos sociales.
Perturbación				

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 119: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Construcción

Factores Ambientales	Potenciales Impactos	Actividad	Medidas propuestas	Programas propuestos
Calidad del suelo	Afectación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	Desmontaje y retiro de estructuras (veredas y otros) sí existieran.	Medidas para la protección del suelo. Medidas para el manejo de residuos sólidos.	Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.
Estructura / Espacio de Suelo	Erosión del suelo.	Movimiento de tierras: excavación, corte, relleno y perfilado.	Medidas para el control de la erosión. Medidas para la protección del suelo.	Programa de educación ambiental para los trabajadores

Calidad del aire	Generación de material particulado. Generación de emisiones de compuesto orgánicos por la pavimentación con asfalto y pintado de señalización.	Desmontaje y retiro de estructuras. Movimiento de tierra Pavimentación de calzadas. Obras de concreto simple. Señalización horizontal y vertical.	Medidas para el manejo de generación de material particulado y gases.	Programa de monitoreo ambiental.
Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones durante los trabajos de pavimentación, movimientos de tierra y obras de concreto.	Desmontaje y retiro de estructuras. Movimiento de tierra Pavimentación de calzadas. Obras de concreto simple. Señalización horizontal y vertical.	Medidas para el manejo del incremento de niveles de ruido y vibraciones.	Programa de monitoreo ambiental. Programa de educación ambiental para los trabajadores
Hábitat de áreas verdes	Afectación de las áreas verdes por la deposición eólica de material particulado.	Desmontaje y retiro de estructuras. Movimiento de tierra	Medidas para el manejo de áreas verdes. Medidas para el manejo de residuos sólidos.	Programa de educación ambiental para los trabajadores. Programa de manejo de residuos. Programa de manejo para áreas verdes.
Hábitat de fauna asociada	Afectación de la fauna asociada por el incremento de ruido.	Desmontaje y retiro de estructuras. Movimiento de tierra Pavimentación de calzadas.	Medidas para el manejo de incremento en los niveles de ruido y vibraciones.	Programa de manejo para áreas verdes. Programa de monitoreo ambiental.

		Obras de concreto simple.	Medidas para la protección de fauna.	
Salud y Seguridad	Accidentes de trabajo. Incremento de accidentes de tránsito.	Desmontaje y retiro de estructuras. Movimiento de tierra Pavimentación de calzadas. Obras de concreto simple.	Medidas para el control de afectación al personal y a la población. Medidas administrativas preventivas.	Programa de educación ambiental para los trabajadores. Programa de monitoreo ambiental. Programa de asuntos sociales. Programa de señalización ambiental y seguridad.
Estilos de vida	Incremento de accidentes de tránsito. Interrupción en los paraderos y vías peatonales.	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial.	Medidas administrativas preventivas.	Programa de monitoreo ambiental. Programa de asuntos sociales. Programa de señalización ambiental y seguridad.
Transporte	Alteración del tráfico.	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial.	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido y vibraciones.	Programa de monitoreo ambiental. Programa de señalización ambiental y seguridad. Programa de asuntos sociales.
Perturbación		Señalización (en pavimento y sardinales)		

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 120: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Cierre de la Obra

Factores Ambientales	Potenciales Impactos	Actividad	Medidas propuestas	Programas propuestos
Calidad del aire	Incremento en las emisiones provenientes de equipos y maquinarias.	Desmovilización de maquinarias y equipos.	Medidas para el manejo de generación de material particulado y gases.	Programa de educación ambiental para los trabajadores.
Calidad del suelo	Afectación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	Limpieza de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	Medidas para la protección del suelo. Medidas para el manejo de residuos sólidos.	Programa de residuos sólidos.
Niveles de presión sonora y vibraciones	Incremento en los niveles de ruido durante las actividades de limpieza y desmantelamiento de almacén.	Limpieza de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares. Desmovilización de maquinarias y equipos.	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido y vibraciones. Medidas para la protección de fauna.	Programa de monitoreo ambiental
	Incremento en los niveles de ruido y vibración por una mayor afluencia de vehículos.			
Hábitat de fauna asociada	Afectación de la fauna asociada por el			Programa de manejo para áreas verdes.

	incremento en los niveles de ruido.			
Transporte	Alteración del tráfico	Desmovilización de maquinarias y equipos.	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido y vibraciones.	Programa de asuntos sociales Programa de señalización ambiental y seguridad
Perturbación	Afectación por el incremento de ruidos molestos.	Limpieza de obra y desmantelamiento de las instalaciones complementarias. Desmovilización de maquinarias y equipos.		Programa de asuntos sociales.

Fuente: Elaborado por los investigadores

Tabla 121: Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Factores Ambientales	Potenciales Impactos	Actividad	Medidas propuestas	Programas propuestos
Calidad de aire	Generación de material particulado. Generación de emisiones de compuestos orgánicos por el pintado de señales.	Mantenimiento de la calzada (presencia de patologías en pavimento), limpieza o reposición de la señalización.	Medidas para el manejo de generación de material particulado y gases.	Programa de monitoreo ambiental.

Transporte	Alteración del tráfico	Mantenimiento de la calzada, limpieza y reposición de la señalización.	Medidas para el manejo del incremento en los niveles de ruido. Medidas para el control de afectaciones al personal y la población.	Programa de asuntos sociales. Programa de señalización ambiental y seguridad.
Perturbación				

Fuente: Elaborado por los investigadores

Las medidas propuestas se detallaran a continuación:

5.3.1. Medidas para la protección del Suelo

- Las actividades deberán limitarse solo a las áreas planificadas inmersas en el proyecto, no afectan otras zonas.
- El movimiento de tierras se realizaran en las áreas necesarias y ya previstas a fin de minimizar la intervención en la superficie de suelo.
- En caso de ocurrir alguna fuga accidental se colocara material absorbente sobre la parte donde ocurrió el derrame. Además se removerá de todo el suelo afectado para luego ser repuesto.
- Implementar un sistema de manejo de residuos.
- Realizar talleres y charlas preventivas al personal (relacionadas con el manejo de residuos).

5.3.2. Medidas para control de erosión

- Se realizaran talleres informativos de protección del suelo frente a erosión.
- Se respetara la vegetación existente que se encuentre dentro del área de influencia donde se desarrollara el proyecto, protegiéndolos de cualquier daño físico.
- Se realizara al término del proyecto la limpieza de la zona.
- Se implementara un sistema de manejo de residuos.
- Los suelos contaminados por derrames de hidrocarburos, concreto, otros, deberán ser removidos hasta 10 cm por debajo del nivel alcanzado por el agente contaminante.

5.3.3. Medidas para control de residuos sólidos

- Disponer de contenedores debidamente señalizados para la segregación de residuos.
- Los residuos de construcción serán llevados a su disposición temporal y luego deberán ser trasladados para su disposición final.
- Se realizaran talleres dirigidos al personal, relacionado al manejo de residuos.

5.3.4. Medidas para el manejo de generación de material particulado y gases

- Los equipos, maquinarias y materiales usados en el proyecto deberán cumplir con las especificaciones técnicas de control de fábrica. Estos deberán contar con certificados de conformidad, esto con la finalidad de controlar fugas, emisiones gaseosas o sonoras de equipos y maquinaria.
- Se supervisara el regado de acceso y el humedecimiento de las áreas removidas a fin de minimizar la generación de polvo.
- El transporte de material particulado para obra se hará con la debida precaución, cubriéndose el material con lonas humedecidas para evitar su dispersión.
- Capacitar al personal (choferes y operadores de maquinaria pesada) sobre el cumplimiento de las normas de tránsito con el fin de prevenir y evitar daños personales, instalaciones y ambiente; durante el desarrollo del proyecto.
- Ejecutar programas de monitoreo de calidad de aire (material particulado y de gases)

5.3.5. Medidas para el manejo de niveles de ruido y vibraciones

- Tanto equipos como maquinarias deberán cumplir con las especificaciones técnicas de control de fabricante las cuales deberán incluir pruebas de inspección. Estos contarán con certificados de conformidad y de registro de mantenimiento, con la finalidad de controlar fugas de contaminantes tóxicos, además de emisiones sonoras incómodas.
- Se controlara el uso del claxon en las diversas maquinarias. Salvo en casos de emergencia.
- Se revisara que las maquinarias y equipos pasen por un mantenimiento constante.

5.3.6. Medidas para manejo de áreas verdes

- Se instruirá al personal para que el desbroce de área verde solo se realice dentro de los sectores inmersos en el proyecto
- Se dictaran charlas informativas al personal sobre la importancia de conservar y proteger los recursos naturales y el ambiente.
- Se realizara al finalizar el proyecto la limpieza de la zona.

5.3.7. Medidas administrativas preventivas

- Las áreas a ser ocupadas por las instalaciones de instalaciones complementarias deberán estar cercadas, señalizadas y contarán con personal de seguridad que controle la entrada y salida exclusiva de personal.
- Se colocaran letreros de advertencia en la zona de construcción.
- El personal involucrado en obra tendrá conocimiento de las medidas de manejo ambiental que sean aplicables a las labores que ejecutan, así como de su cumplimiento obligatorio.

5.3.8. Medidas para el control de afecciones al personal y población involucrada

- Se brindaran equipos de protección personal al personal obrero (correspondientes a la actividad que realizan en obra).
- Se supervisara el adecuado uso de EPP.
- Se limitara el tránsito vehicular y control de tráfico. (Se mantendrá un control en las velocidades de vehículos).
- Se implementaran señales de tipo preventivo, reglamentaria e informativa en torno a la protección y conservación ambiental.
- Se realizaran charla de capacitación personal.

VI. Plan de Seguimiento y Control

Con el objeto de poder evaluar y monitorear los impactos ambientales anteriormente descritos se presenta el programa de monitoreo que permitirá la evaluación periódica integrada y permanentemente de la dinámica de las variables ambientales, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación o uso

sostenible de los recursos naturales y el medio durante la construcción y operación del proyecto.

6.1. Programa de capacitación y educación ambiental para los trabajadores

6.1.1. Actividades de capacitación. El programa se basa en la realización de campañas de educación y conservación ambiental las cuales serán impartidos a todo el personal que labore en el proyecto. Donde se tomaran temas que aborden:

- Manejo y almacenamiento de materiales peligrosos.
- Control de derrames
- Procedimiento general para el manejo de residuos.
- Manejo ambiental de los depósitos de material excedente.
- Trabajos ambientales durante el abandono de obra.

6.2. Programa de manejo de residuos solidos

El objetivo principal de este programa es minimizar cualquier impacto ambiental adverso sobre el medio ambiente, como el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, suelo y el incremento del riesgo de enfermedades, por la mala manipulación y disposición final de los residuos generados durante la ejecución del proyecto. Teniendo los siguientes lineamientos:

- Identificar las zonas de mayor generación de residuos, de este modo caracterizarlos de acuerdo al tipo de residuos, si es doméstico o de construcción.
- Reducir la producción de residuos.
- Definir alternativas para el tratamiento, eliminación y disposición final de residuos.
- Documentar el proceso de manejo de residuos.

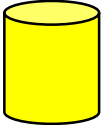
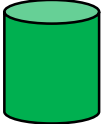
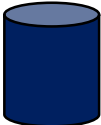
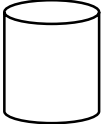
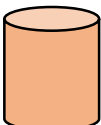
6.2.1. Etapas:

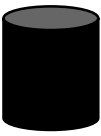
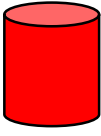
a. Sistema de almacenamiento y tratamiento de residuos solidos

Al respecto, a fin de lograr un procedimiento adecuado para el almacenamiento y tratamiento de los residuos generados en obra, se debe considerar lo siguiente:

- Capacitación sobre residuos sólidos, a todos los miembros del personal.
- Depósitos de residuos sólidos, ubicándose en las áreas de trabajo y áreas de almacenamiento fomentando una disposición apropiada.
- Minimización de residuos sólidos.
- Almacenamiento temporal de residuo, utilizando contenedores cilíndricos de colores según tipo de residuos.
- Clasificación de residuos, serán de carácter peligroso y no peligroso.

Tabla 122: Contenedores propuestos para la Clasificación de los Residuos Solidos

Tipo de residuo	Descripción	Aprovechable	No aprovechable
Metal	Chatarra en general, restos de acero, clavos, alambres, barras de construcción, planchas metálicas, latas, etc.		
Vidrio	Botellas, potes, frascos, etc.		
Papel y Cartón	Revistas, periódicos, empaques de productos, papel bond, cartones, otros.		
Plástico	Botellas descartables, bolsas plásticas, artículos de plásticos de oficina y hospedaje		
Orgánicos	botellas descartables, bolsas plásticas, artículos de plásticos de oficina y hospedaje		

Generales	papeles de los SSHH, tecknopor, residuos de limpieza de habitaciones, etc.		
Peligrosos	Trapos, filtros, cartones impregnados con hidrocarburos, tierra contaminada, residuos de MC-30, aceites de motor, grasas, bolsas de Cemento.		

Fuente: Elaborado por los investigadores.

b. Transporte y manejo de residuos

- Residuos Líquidos: Los residuos de los baños portátiles estarán a cargo de una empresa que se encargue de las operaciones de limpieza y desinfección de igual manera la correcta manipulación de los productos utilizados y su disposición final.
- Residuos Sólidos: Serán trasladados desde las áreas de almacenamiento hasta el área de almacenamiento temporal para su posterior disposición final en el botadero municipal más cercano.

Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores con tapa a fin de que no sean expuestos a la intemperie, estarán debidamente etiquetados.

6.3. Programa de monitoreo ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental, solo se realizará en la etapa de construcción y sólo para la calidad de aire y calidad de ruido. No existirá monitoreo ambiental en las demás etapas del Proyecto

6.3.1. Monitoreo de Calidad de aire

Se tomará como referencia el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de Aire y Gestión de los datos (Resolución Directoral 1404/2005/DIGESA). Asimismo, los resultados del monitoreo de calidad de aire serán comparados con los parámetros establecidos en los estándares de calidad ambiental de aire (Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM) y las disposiciones complementarias para su aplicación. La metodología

para el muestreo y análisis de cada parámetro de calidad del aire, se detalla a continuación:

Tabla 123: Normativa referente a Calidad de aire

Parámetro	Unidad	Límite	Norma de referencia
Partículas Totales en Suspensión (PTS) Promedio 24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	D.S. N° 046-93-EM Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas [Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCI/DM (28-02-2000)]
Partículas PM10 Promedio 24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150	D.S. N° 074-2001-PCM Protocolos de Monitoreo de Efluentes Líquidos y Emisiones Atmosféricas [Resolución Ministerial N° 026-2000-ITINCI/DM (28-02-2000)]
Dióxido de Azufre (SO ₂) Promedio 24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	365	
Óxidos de Nitrógeno (NO _x) Promedio 1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 124: Metodología y análisis aplicado a Calidad de aire

Parámetro	Método de muestreo/análisis	Método de referencia	Equipo
Partículas Totales en Suspensión (PTS)	Muestreo de alto volumen (STAPLEX)	40 CFR Part 50 Appendix B EPA-802	Hi-Vol/Balanza analítica
Partículas PM10	Hi-Vol/Gravimétrico	40 CFR Part 50 Appendix J EPA-802	Hi-Vol/Balanza analítica
Dióxido de Azufre	Absorción/Colorimétrico (Pararosanilina)	40 CFR Part 50 Appendix A EPA-097	Espectrofotómetro
Óxidos de Nitrógeno	Absorción/Saltzman	40 CFR Part 50 Appendix F EPA-084	Espectrofotómetro

Fuente: Elaborado por los investigadores.

6.3.2. Monitoreo de Calidad de Ruido

Para el análisis de los resultados del nivel sonoro a evaluar se considerarán los valores de referencia establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003- PCM, Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental para Ruido. Además, se tomará en cuenta lo estipulado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y la Norma Técnica Peruana ISO 1996-1:2007.

El monitoreo del nivel de ruido se realizará en áreas susceptibles en la zona del proyecto, las mismas que se efectuaran en ambos turnos (diurno y nocturno).

Seguidamente se presentan los parámetros, estándares de calidad ambiental y frecuencia de monitoreo para el nivel de ruido, que serán aplicados durante la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 125: Parámetros, ECA y frecuencia para el monitoreo de Calidad de Ruido

Parámetros	Unid.	Zonas	ECA ^o	Norma de referencia	Frecuencia
					Etapa de actividad de proyecto
Ruido ambiental (diurno)	dB (A)	C	70	D. S. N° 085 – 2003 – PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	Se realizará al inicio de la ejecución de la obra
		R	60		
Ruido ambiental (nocturno)		C	60		
		R	50		

Fuente: Elaborado por los investigadores.

6.4. Programa de manejo de áreas verdes

Para el manejo de áreas verdes se considera la modificación de los jardines de las bermas, así como el trasplante y sustitución de especímenes vegetales acorde a las especiaciones técnicas establecidas en los lineamientos para el manejo de Áreas Verdes y Arboricultura Urbana.

6.5. Programa de asuntos sociales

Contiene los lineamientos principales de capacitación y seguridad, para concientizar a la población beneficiaria de la obra, sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente,

así como dar a conocer normas de seguridad en el trabajo y el código de conducta.

Las actividades a considerar en este programa son las siguientes:

- Coordinación con las autoridades locales.
- Comunicación debidamente anticipada de las charlas a realizar.
- Elaboración de los materiales educativos: folletos, volantes y afiches que permitan una adecuada visualización y entendimiento de los temas a ser impartidos.
- Seguimiento de las buenas prácticas de la población, a través de la interrelación social y comunicación con los trabajadores de la obra.
- Convocatoria para la contratación de mano de obra local.

6.6. Programa de señalización ambiental y seguridad

El propósito de este programa de señalización y de seguridad es de brindar información de manera visual al personal de obra como a la población acerca de los cuidados del medio ambiente y normas de seguridad a aplicarse durante la operación de las actividades para la construcción de la ampliación de la vía.

6.6.1. Plan de Señalización:

Se recomienda el uso de señales que serán visible de día y de noche, para lo cual se deberá utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y la Resolución de Gerencia N° 165-2011-MML/GTU que aprueba la “Cartilla de Señalización Vertical en Zonas Urbanas para Obras en la Vía Pública (canalización, carga y descarga de materiales, cerco perimétrico y otros)”.

Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, tanto para los vehículos que circularán por las vías como para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.

De acuerdo a lo antes mencionado se han establecido los dispositivos de control del tránsito principalmente por señalización vertical,

demarcaciones en el pavimento tanto planas como elevadas, señalización informativa y dispositivos de control con características particulares aplicables a zonas de trabajo.

a. Señales particulares para las zonas de trabajo

- Señales de Prevención: Las señales cumplen las funciones preventivas en base a las características de la vía, al mensaje y a las dimensiones del panel, con la diferencia de que estas son de fondo color anaranjado. Las señales de prevención para zonas de trabajo a utilizarse son las siguientes: PC-01 (Trabajos en vía), PC-07 (Espacio obras), PC-02 (Maquinaria en la vía), PC-12 (Disminuir velocidad).

b. Señales informativas

Las señales cumplen las funciones informativas en base a las características de la información que se hace llegar al conductor, y a las dimensiones del panel, con la diferencia de que estas son de fondo color anaranjado. Las señales de información para zonas de trabajo a utilizarse son las siguientes: IC-01 (Inicio de zona de trabajo), IC-02 (Fin de zona de trabajo).

VII. Plan de Contingencia:

El plan de Contingencia establece las medidas a adoptar antes, durante y después de los eventos imprevistos de naturaleza natural, humana, accidental, que se implementarán para controlar los riesgos identificados.

7.1. Medidas de Contingencia

Las medidas de contingencias contemplan los riesgos de ocurrencia de eventos naturales (sismos, inundaciones), de accidentes laborales, de problemas técnicos (deslizamiento de tierra en las zanjas, colapso del sistema de agua potable y alcantarillas) y sociales, que se pudieran presentar durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Los principales eventos identificados y para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su procedencia son:

- Contingencia laboral
- Contingencia técnica
- Contingencias humanas

7.2. Manejo de contingencias

a. *Contingencia Laboral*

Originadas por accidentes en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica especializada y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan las explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, golpes, quemaduras).

Acciones de contingencias laborales:

Antes

1. Conformación de brigada de contingencia.
2. Implementación logística de las brigadas.
3. Capacitación a las brigadas.

Durante

1. Comunicación al supervisor de la obra, éste a su vez informará a las entidades competentes.
2. Comunicar el suceso a la Unidad de Contingencias, el cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activará en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucra acciones con las instancias de atención de salud correspondientes.
3. Se prevé el envío de una ambulancia o movilidad para trasladar al personal al sitio del accidente si la magnitud lo requiere. Igualmente, se enviará el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
4. Según la magnitud del caso, se comunicará a los Centros de Salud ubicados en las zonas del proyecto más cercanas.
5. En caso de existir un incendio se deberá llamar a la brigada de Bomberos más cercana al lugar, para el apoyo respectivo.
6. Simultáneamente el encargado de la obra iniciará la evacuación del frente.

b. *Contingencia Técnica:*

Si se detecta un problema de carácter técnico durante el proceso constructivo, el residente de la obra evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica

para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, informará al supervisor o al equipo responsable del proyecto, quien será el encargado de ejecutar las siguientes acciones:

1. Si el caso puede resolverlo la supervisión técnica, llamará al residente de obra y le comunicará la solución
2. Si el caso no puede ser resuelto por la supervisión técnica, comunicará el problema al equipo técnico, que procederá a estudiar la solución y la comunicará al supervisor/residente.

c. *Contingencia Humanas:*

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del Residente de Obra en su generación y por ende en su solución.

En casos de paros o huelgas que comprometan directamente al proyecto, en caso de problemas masivos de salubridad dentro del personal del proyecto (intoxicación, epidemias). Estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

Antes

1. Conformación de brigada de contingencia.
2. Implementación logística de las brigadas.
3. Capacitación a las brigadas.

Durante

1. Deberá comunicar inmediatamente a la supervisión técnica, describiendo las causas del problema y sus eventuales consecuencias
2. El personal de la empresa contratista deberá mantenerse dentro del perímetro de la obra.
3. El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden.
4. Se evitará en todo momento la confrontación.
5. En caso de algún herido, se procederá a su atención inmediata en el tópico de la obra. En caso sea de gravedad se solicitará el apoyo de una ambulancia.

Después

1. Una vez tomado el control de la situación, el supervisor/residente de la obra, evaluarán la situación y emitirán un reporte dando cuenta a las autoridades policiales respectivas y a la Gerencia.

VIII. Plan de Cierre y Abandono:

El presente plan de abandono que se aplica a las actividades de construcción de la obra, constituye un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a restituir el ambiente a sus condiciones originales, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

Al realizar el abandono final de las obras para el proyecto, se ejecutará el presente plan como parte de compromiso para la protección ambiental del entorno del proyecto. Asimismo, asumirá el compromiso de ejecutar las acciones necesarias para cerrar las operaciones en cada una de las áreas ocupadas por las instalaciones utilizadas para la construcción.

Los componentes sujetos al abandono y cierre estarán constituidos por el campamento, la empresa que dirige estas operaciones realizará el cierre respectivo a la culminación de las operaciones; asimismo, se considera el abandono final de obra y la limpieza del sitio. Para esto los recursos a utilizar serán: personal, maquinaria y equipos.

8.1. Criterios para el abandono y cierre:

En esta sección se presentan los criterios para diseñar las medidas de abandono y cierre de los componentes del proyecto. Estos criterios, cuando se decida el abandono y cierre, podrán orientar el re-diseño de las medidas o generación de nuevas alternativas, de acuerdo a los estándares y tecnología en el momento en que se implemente el abandono.

8.2. Abandono de obra y limpieza del sitio:

El abandono de obra consistirá en el retiro de todos los componentes utilizados para la construcción de la vía. Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se confirmará que éstos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección

ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, acumulación de residuos, etc.

8.3. Instalaciones Complementarias:

El área ocupada por estas instalaciones complementarias será restaurada mediante el levantamiento de las estructuras implementadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias y equipos utilizados en la obra. Los materiales desechados, serán dispuestos adecuadamente en las áreas señaladas como depósitos de materiales excedentes seleccionados.

En la recomposición del área, de existir suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas, estos deben ser removidos hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación y disponerlo con una Empresa Prestadora de Servicios (EPS) registrada ante la DIGESA. Posteriormente, se nivelará el área para integrarla al paisaje circundante.

8.3.1. Responsabilidades: Para la puesta en marcha y ejecución de los procedimientos descritos en el presente documento se han establecido los siguientes niveles de responsabilidad:

a. Supervisor de obra:

- Velar porque las actividades que están a su cargo se adecuen al cumplimiento del Plan de Abandono.
- Coordinar los trabajos de desmontaje de instalaciones, demolición de estructuras, retiro de la maquinaria y el manejo de los residuos generados en estas actividades según lo establecido en el presente Plan.
- Velar porque la supervisión de los trabajos se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el Plan.

- Coordinar con el responsable de la gestión, cuando sea necesario, la eliminación de los residuos.
 - Como parte del informe final de cierre, se exigirá a las empresas encargadas de esta labor los respectivos certificados de disposición final de residuos o los informes de su tratamiento.
- b. Contratista:
- Cumplir lo señalado con el Plan de Abandono.
 - Realizar los desmontajes o demolición de estructuras respetando los requerimientos establecidos en el Plan
 - Realizar el manejo de los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo, según lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y el marco legal aplicable.

IX. Cronograma de Ejecución

El cronograma de ejecución que se propone está orientado al cumplimiento de los Planes en tiempos establecidos para evitar o mitigar los impactos negativos más importantes que puedan generarse durante la etapa de construcción del Proyecto. En esta los aspectos más importantes que tendrán que monitorearse como cumplimiento de las medidas de seguridad entre otros.

Tabla 126: Cronograma de ejecución de programas ambientales

Actividades	Meses																							
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. Programa de medida preventivas, colectivas, correctivas (Mitigación Ambiental)																								
Sub programa de manejo de residuos sólidos y afluentes.																								
Sub programa de control y emisiones.																								
Sub programa de control de ruido.																								
2. Programa de Monitoreo Ambiental																								
Monitoreo de calidad de aire																								
Monitoreo de ruido ambiental																								
3. Programa de capacitación y educación ambiental																								
Capacitación y educación ambiental al personal involucrado en obra																								
Capacitación y educación ambiental a la población involucrada																								
4. Programa de prevención de pérdidas y respuesta ante emergencias																								

<i>Sub programa de contingencias</i>																										
Capacitación del personal obrero (contra incendios, derrame de sustancias, otros)																										
<i>Sub programa de seguridad y salud en el trabajo</i>																										
Capacitación del personal obrero (referente a seguridad)																										
<i>Sub programa de prevención y control de riesgos laborales</i>																										
Capacitación del personal obrero																										
5. Programa de Asuntos Sociales																										
<i>Sub programa de relaciones comunitarias</i>																										
Relaciones y coordinaciones interinstitucionales																										
Capacitación a la población																										
Reuniones con la población																										
Reuniones interinstitucionales																										
6. Programa de cierre de obra.																										
Limpieza final de obra																										

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Las capacitaciones serán dictadas por los especialistas del área de seguridad y salud y medio ambiente de la empresa contratista. Los grupos de interés a capacitar serán divididos en 3 grupos: Educación, Entidades públicas y comercios, transporte y población involucrada.

X. Presupuesto de Implementación

El presupuesto referencial de las medidas de protección ambiental y para la implementación de los planes de manejo ambiental que forman parte de los compromisos ambientales asumidos en este instrumento se detallan a continuación:

Tabla 127: Valor referencial del presupuesto para intervención ambiental

1. Programa de medida preventivas, colectivas, correctivas (Mitigación Ambiental)					
Concepto	Unidad	Cant.	Costo unitario	Costo Parcial	Costo total
			(S/)	(S/)	(S/)
Subprograma de manejo de residuos sólidos y líquidos	Global	1	2000.00	2000.00	S/. 2,000.00
Subprograma de control de polvo y emisiones	Global	1	2000.00	2000.00	S/. 2,000.00
Subprograma de control de ruido	Global	1	1400.00	1400.00	S/. 1,400.00
Sub- total:					S/. 5,400.00
2. Programa de Monitoreo Ambiental					
Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario	Costo Parcial	Costo total
			(S/)	(S/)	(S/)
Monitoreo de calidad de aire	Global	5	1200.00	6000.00	S/. 6,000.00
Monitoreo de ruido ambiental	Global	5	600.00	3000.00	S/. 3,000.00
Sub- total:					S/. 9,000.00
3. Programa de capacitación y educación ambiental					
Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario	Costo Parcial	Costo total
			(S/)	(S/)	(S/)
Capacitación y educación ambiental al personal involucrado en obra					S/. 3,750.00
Local, equipos y material logístico	Global	5	600.00	3000.00	S/. 3,000.00

Otros (Coffe break)	Global	5	150.00	750.00	S/. 750.00
Capacitación y educación ambiental a la población involucrada					S/. 3,750.00
Local, equipos y material logístico	Global	5	600.00	3000.00	S/. 3,000.00
Otros (Coffe break)	Global	5	150.00	750.00	S/. 750.00
Sub- total:					S/. 7,500.00
4. Programa de prevención de pérdidas y respuesta ante emergencias					
Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario (S/)	Costo Parcial (S/)	Costo total (S/)
Sub programa de contingencias					
Capacitación del personal obrero de contingencias(contra incendios, derrame de sustancias, otros)	Global	4	600.00	2400.00	S/. 2,400.00
Sub programa de seguridad y salud en el trabajo					
Capacitación del personal obrero	Global	4	600.00	2400.00	S/. 2,400.00
Sub programa de prevención y control de riesgos laborales					
Capacitación del personal obrero	Global	4	600.00	2400.00	S/. 2,400.00
Sub- total:					S/. 7,200.00
5. Programa de Asuntos Sociales					
Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario (S/)	Costo Parcial (S/)	Costo total (S/)
Sub programa de relaciones comunitarias					
Relaciones y coordinaciones interinstitucionales	Global	4	400.00	1600.00	S/. 1,600.00
Capacitación a la población	Global	4	600.00	2400.00	S/. 2,400.00
Reuniones con la población	Global	4	400.00	1600.00	S/. 1,600.00
Reuniones interinstitucionales	Global	6	200.00	1200.00	S/. 1200.00
Sub- total:					S/. 6,800.00
6. Programa de Cierre de obra					
Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario (S/)	Costo Parcial (S/)	Costo total (S/)
Limpieza final de obra	Global	1	2500.00	2500.00	S/. 2,500.00
Sub- total:					S/. 2,500.00
Personal					

Concepto	Unidad	Cant	Costo unitario	Costo Parcial	Costo total
			(S/)	(S/)	(S/)
Especialista ambiental (responsable)	Global	4	4500.00	18000.00	S/. 18,000.00
Especialista social	Global	2	2000.00	4000.00	S/. 4,000.00
Sub- total:					S/. 22,000.00
TOTAL DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					S/. 60,400.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 128: Matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD																			
Factores Ambientales Actividades	Componente Físico- Químicos							Componente Biológico-Ecológico			Componente Social - Cultural			Componente Económico - Operacional					TOTAL
	Suelo			Air e	Ruid o	Agua		Flor a	Faun a	Paisaj e	Población			Economía					
	Uso del suelo	Contaminación	Compactación	Calidad de aire	Nivel de ruido	Calidad de agua	Uso del recurso	Vegetación	Fauna terrestre	Belleza escénica	Empleo	Salud y Salud ocupacional	Mejoramiento de calidad de vida	Revalorización de propiedades	Disminución tiempo de viaje	Mejora de economía local	Mejoras en el		
Obras Provisionales				-4	-6						4		4			5	5	8	
Movilización y desmovilización de maquinarias y equipos				-4	-4														
Alquiler de almacén																			
Cartel de identificación de obra					-2														
Seguridad y Salud ocupacional										4	21	4			5	5	39		
Elaboración e implementación de plan de seguridad											5								

Veredas de concreto simple	-3																	
Encofrado y desencofrado				-1														
Juntas asfálticas en veredas			-2															
Rampas de concreto			-2	-2	-2	-3												
Sardinel de concreto																		
Obras preliminares																		
Movimiento de tierras	-1	-1	-2															
Concreto simple			-1	-1	-2	-3												
Juntas asfálticas en sardinel			-2															
Señalización en sardinel	-1	-1																
Áreas verdes	2	-6	-3	-3	0	0	10	10	10	4					5	5	34	
Movimiento de tierras																		
Excavación de áreas verdes	-2	-2	-1															
Acarreo de material excedente / carretilla	-2	-2	-1															
Eliminación de material excedente	-2	-2	-1	-3														
Relleno agrícola	4						5	5	5									
Plantación con grass y árboles	4						5	5	5									
Mitigación ambiental	4		4	4			5	5	4	4			5	5	5	5	50	

Plan de manejo ambiental	4			4	4	4		5	5	4				5	5	5	5	5
Otros	-3				-8						4					5	5	3
Nivelación de buzones	-1				-2													
Nivelación de cajas de agua potable	-1				-2													
Nivelación de cajas de alcantarillado	-1				-2													
Limpieza final de obra					-2													
TOTAL																		-105

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Se concluye; según la matriz de Leopold expuesta anteriormente el valor total de impacto ambiental del proyecto denominado “Evaluación del nivel de servicio vehicular y peatonal para el diseño de infraestructura vial, Sector Pampa El Toro, Tumán” es de -105 indicando que tendrá un impacto negativo sobre el ambiente pero que podrá ser sobrellevado aplicando un adecuado Plan de manejo ambiental, además dicho valor es menor que -120 lo cual indica que es un proyecto ambientalmente viable.

COSTOS Y PRESUPUESTOS

7.1.7. COSTOS Y PRESUPUESTOS:

7.1.7.1. METRADOS

**7.1.7.2. ANÁLISIS DE COSTOS
UNITARIOS**

7.1.7.3. FÓRMULA POLINÓMICA

7.1.7.4. PRESUPUESTO

7.1.7.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

<u>PLANTILLA GENERAL DE METRADOS</u>				
Obra :	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.			
Propietario :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN.			
Ubicación:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - TUMÁN			
Fecha :	OCTUBRE DEL 2020			
01.00.00 OBRAS PROVISIONALES				
01.01.00	Movilización y Desmovilización de equipos	glb	1	
01.02.00	Alquiler de local para almacén	mes	6	
01.03.00	Cartel de identificación de la obra de 8.50 x 3.60m	und	1	
02.00.00 SEGURIDAD Y SALUD				
02.01.00	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	glb	1	
02.02.00	Equipos de protección individual	glb	55	
02.03.00	Equipos de protección colectiva	glb	5	
02.04.00	Señalización temporal de seguridad	glb	1	
02.05.00	Capacitación en seguridad y salud	glb	1	
02.06.00	Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud	glb	1	
03.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES				
03.01.00	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES E=0.10M	m2	520	
03.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA(50M)	m3	65	

03.03.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA			m3	65
04.00.00	PAVIMENTACIÓN FLEXIBLE				
04.01.00	TRAZO Y REPLANTEO				
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN PISTAS				m2
PROGRESIVA	Long.	Ancho	Área	Ancho Promedio	Área de Vía
CALLE Nº 10					
0+000 (Av. Chota)	-	6.40	-		
0+153	153.00	6.40	979.20		
0+281	128.00	6.40	819.20		
Sub-Total 1	281.00		1,809.88		
CALLE Nº 11					
0+000 (Av. Chota)	-	6.20	-		
0+158,53	158.53	6.20	982.89		
0+284,16	125.63	6.20	778.91		
Sub-Total 2	284.16		1,761.79		
CALLE Nº 12					
0+000 (Av. Chota)	-	11.50	-		
0+304,18	304.18	11.50	3,498.07		
Sub-Total 3	304.18		3,498.07		
CALLE Nº 13					
0+000 (Av. Chota)	-	16.00	-		
0+306,43	306.43	16.00	4,902.88		
Sub-Total 4	306.43		4,902.88		
CALLE Nº 14					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+167.15	167.15	7.00	1,170.05		
0+290,18	123.03	7.00	861.21		
Sub-Total 5	290.18		2,031.26		
CALLE Nº 15					

0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+168,47	168.47	7.00	1,179.2 9		
0+291,75	123.28	7.00	862.96		
Sub-Total 6	291.75		2,042.2 5		
CALLE Nº 16					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+170,26	170.26	7.00	1,191.8 2		
0+293,84	123.58	7.00	865.06		
Sub-Total 7	293.84		2,056.8 8		
CALLE Nº 17					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+171,34	171.34	7.00	1,199.3 8		
0+305,32	133.98	7.00	937.86		
Sub-Total 8	305.32		2,137.2 4		
CALLE S/N 012					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+112,14	112.14	7.00	784.98		
0+258,39	146.25	7.00	1,023.7 5		
Sub-Total 9	258.39		1,808.7 3		
CALLE Nº 18					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+177,44	177.44	7.00	1,242.0 8		
0+337,06	159.62	7.00	1,117.3 4		
Sub-Total 10	337.06		2,359.4 2		
CALLE Nº 19					
0+000 (Av. Chota)	-	7.00	-		
0+179,22	179.22	7.00	1,254.5 4		

0+346,86	167.64	7.00	1,173.48		
Sub-Total 11	346.86		2,428.02		
CALLE Nº 35					
0+000 (Calle Nº 9)	-	6.70	-		
0+022,86	22.86	6.70	153.16		
0+087,83	64.97	6.70	435.30		
0+111,31	23.48	6.70	157.32		
0+133,68	22.37	6.70	149.88		
0+156,80	23.12	6.70	154.90		
Sub-Total 12	156.80		1,070.00		
CALLE Nº 34					
0+000 (Calle Nº 9)	-	6.20	-		
0+022,83	22.83	6.20	141.55		
0+087,93	65.10	6.20	403.62		
0+111,29	23.36	6.20	144.83		
0+133,85	22.56	6.20	139.87		
0+157,51	23.66	6.20	146.69		
0+181,43	23.92	6.20	148.30		
0+204,43	23.00	6.20	142.60		
0+228,21	23.78	6.20	147.44		
0+253,56	25.35	6.20	157.17		
0+278,55	24.99	6.20	154.94		
0+304,43	25.88	6.20	160.46		
Sub-Total 13	304.43		1,902.05		
CALLE Nº33					
0+000 (Calle Nº 10)	-	6.00	-		
0+065,24	65.24	6.00	391.44		
Sub-Total 14	65.24		391.44		
CALLE Nº 31					
0+000 (Calle Nº 9)	-	10.00	-		
0+127,53	127.53	10.00	1,275.30		
0+150,96	22.96	10.00	229.60		
0+410,13	259.64	10.00	2,596.40		
Sub-Total 15	410.13		4,101.30		
CALLE Nº 29					

0+000 (Calle N° 10)	-	6.00	-		
0+065,76	65.76	6.00	394.56		
Sub-Total 16	65.76		394.56		
CALLE N° 28					
0+000 (Calle N° 9)	-	6.50	-		
0+021,90	21.90	6.50	142.35		
0+087,65	65.75	6.50	427.38		
0+110,63	22.98	6.50	149.37		
0+134,66	24.03	6.50	156.20		
0+158,58	23.92	6.50	155.48		
0+182,12	23.54	6.50	153.01		
0+206,48	24.36	6.50	158.34		
0+230,82	24.34	6.50	158.21		
0+256	25.18	6.50	163.67		
0+278,70	22.70	6.50	147.55		
0+302,22	23.52	6.50	152.88		
Sub-Total 17	302.22		1,964.43		
CALLE N° 26					
0+000 (Calle N°9)	-	6.00	-		
0+450	450.00	6.00	2,700.00		
Sub-Total 18	450.00		2,700.00		
Total I	5,053.75		39,360.20		39,360.198
Total Parcial 01(I)					39,360.198
BOCACALLES / CRUCES	Long.	Cruces	Bocacalle		Área de Vía
			Izquierda	Derecha	
CALLE N° 10					
Av. Chota					
Calle N° 35			12.02	11.02	
Calle N° 34			11.17	10.27	
Calle N° 33				8.16	
Calle N° 29				8.16	
Calle N° 28			8.90	8.90	
Sub Total 1			32.09	46.51	78.600
CALLE N° 11					
Av. Chota					
Calle N° 35			11.02	11.02	

Calle N° 34			10.27	10.27	
Calle N° 33			9.97		
Calle N° 29			9.97		
Calle N° 28			10.72	10.72	
Sub Total 2			51.95	32.01	83.960
CALLE N° 12					
Av. Chota					
Calle N° 35			38.85	38.85	
Calle N° 34			26.55	26.55	
Calle N° 31			45.15	45.15	
Calle N° 28			27.65	27.65	
Sub Total 3			138.20	138.20	276.400
CALLE N° 13					
Calle N° 35			23.97	23.970	
Calle N° 34			22.46	22.460	
Calle N° 31			40.19	40.190	
Calle N° 28			23.37	23.370	
Sub Total 4			109.99	109.990	219.980
CALLE N° 14					
Av. Chota					
Calle N° 35			23.97		
Calle N°34			22.46	22.460	
Calle N° 28			23.37	23.370	
Sub Total 5			69.80	45.830	115.630
CALLE N° 15					
Av. Chota					
Calle N° 34			22.46	22.460	
Calle N° 28			23.37	23.370	
Sub Total 6			45.83	45.830	91.660
CALLE N° 16					
Av. Chota					
Calle N° 34			22.46	22.460	
Calle N° 28			23.37	23.370	
Sub Total 7			45.83	45.830	91.660
CALLE N° 17					
Av. Chota					
Calle N° 34		22.46		22.460	
Calle N° 28		23.37		23.370	
Sub Total 8		45.83		45.830	91.660
CALLE S/N 012					

CALLE Nº 35			
Calle Nº 34	10.27	10.270	
Calle Nº 28	10.72	10.720	
Sub Total 9	20.99	20.990	41.980
CALLE Nº 18			
Av. Chota			
Calle Nº 35		23.96	
Calle Nº 34	22.46	22.46	
Calle Nº 28	23.37	23.37	
Sub Total 10	45.83	69.79	115.620
CALLE Nº 19			
Av. Chota			
Calle Nº 35	16.32		
Calle Nº 34	22.46		
Calle Nº 28	23.37		
Sub Total 11	62.15		62.150
CALLE Nº 31			
CALLE Nº 9			
Calle Nº 10	37.49	37.49	
Calle Nº 11	36.59	36.59	
Calle Nº 14	40.19	40.19	
Calle Nº 15	40.19	40.19	
Calle Nº 16	40.19	40.19	
Calle Nº 17	40.19	40.19	
Calle S/N 012	40.19	40.19	
Calle Nº 18	40.19	40.19	
Calle Nº 19	42.25	42.25	
Sub Total 12	357.47	357.47	714.940
Total II	1,025.96	958	1,984.240
Total Parcial 02(II)			1,984.24

SOBREANCHOS POR PROCESO CONSTRUCTIVO					
TRAMO	Long.	Ancho Prom.	Número veces	Vol.	Área de Vía
CALLE Nº 10	281.00	0.25	2.00		140.500
CALLE Nº 11	284.16	0.25	2.00		142.080
CALLE Nº 12	304.18	0.25	2.00		152.090
CALLE Nº 13	306.43	0.25	2.00		153.215
CALLE Nº 14	290.18	0.25	2.00		145.090

CALLE Nº 15	291.75	0.25	2.00		145.875
CALLE Nº 16	293.84	0.25	2.00		146.920
CALLE Nº 17	305.32	0.25	2.00		152.660
CALLE S/N 012	258.39	0.25	2.00		129.195
CALLE Nº 18	337.06	0.25	2.00		168.530
CALLE Nº 19	346.86	0.25	2.00		173.430
CALLE Nº 35	156.80	0.25	2.00		78.400
CALLE Nº 34	304.43	0.25	2.00		152.215
CALLE Nº 33	65.24	0.25	2.00		32.620
CALLE Nº 31	410.13	0.25	2.00		205.065
CALLE Nº 29	65.76	0.25	2.00		32.880
CALLE Nº 28	302.22	0.25	2.00		151.110
CALLE Nº 26	450.00	0.25	2.00		225.000
Sub-Total 1	5,053. 75				2,526.8 75
Total III					2,526.8 75
Total Parcial 03(III)					2,526.8 75
Total de área (01+02+03)					43,871. 31

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB-RASANTE, C/EQUIPO **m3**

VÍA

Progresiva	Área (m ²)	Espesor (m ²)	Vol. (m ³)	Parcial
CALLE Nº 10				
Sub-Total 1	1,809.8 8	0.80	1,447.9 0	
CALLE Nº 11				
Sub-Total 2	1,761.7 9	0.80	1,409.4 3	
CALLE Nº 12				
Sub-Total 3	3,498.0 7	0.80	2,798.4 6	
CALLE Nº 13				
Sub-Total 4	4,902.8 8	0.80	3,922.3 0	
CALLE Nº 14				
Sub-Total 5	2,031.2 6	0.80	1,625.0 1	

CALLE Nº 15					
Sub-Total 6	2,042.25	0.80	1,633.80		
CALLE Nº 16					
Sub-Total 7	2,056.88	0.80	1,645.50		
CALLE Nº 17					
Sub-Total 8	2,137.24	0.80	1,709.79		
CALLE S/N 012					
Sub-Total 9	1,808.73	0.80	1,446.98		
CALLE Nº 18					
Sub-Total 10	2,359.42	0.80	1,887.54		
CALLE Nº 19					
Sub-Total 11	2,428.02	0.80	1,942.42		
CALLE Nº 35					
Sub-Total 12	1,070.00	0.80	856.00		
CALLE Nº 34					
Sub-Total 13	1,902.05	0.80	1,521.64		
CALLE Nº 33					
Sub-Total 14	391.44	0.80	313.15		
CALLE Nº 31					
Sub-Total 15	4,101.30	0.80	3,281.04		
CALLE Nº 29					
Sub-Total 16	394.56	0.80	315.65		
CALLE Nº 28					
Sub-Total 17	1,964.43	0.80	1,571.54		
CALLE Nº 26					
Sub-Total 18	2,700.00	0.80	2,160.00		
Total I	39,360.20		31,488	31,488.158	
TRAMO	BOCA-CALLES-SOBREANCHOS DE COMPACTACIÓN(m3)				
		Área (m ²)	Espesor (m)	Vol. (m ³)	Parcial
BOCA-CALLES					
CALLE Nº 10		78.60	0.80	62.88	
CALLE Nº 11		83.96	0.80	67.17	
CALLE Nº 12		276.40	0.80	221.12	
CALLE Nº 13		219.98	0.80	175.98	
CALLE Nº 14		115.63	0.80	92.50	
CALLE Nº 15		91.66	0.80	73.33	

CALLE N° 16	91.66	0.80	73.33	
CALLE N° 17	91.66	0.80	73.33	
CALLE S/N 012	41.98	0.80	33.58	
CALLE N° 18	115.62	0.80	92.50	
CALLE N° 19	62.15	0.80	49.72	
CALLE N° 31	714.94	0.80	571.95	
Total II	1984.24		1587.39	1587.39

SOBREANCHOS PROC. CONSTRUCTIVO

CALLE N° 10	140.50	0.80	112.40	
CALLE N° 11	142.08	0.80	113.66	
CALLE N° 12	152.09	0.80	121.67	
CALLE N° 13	153.22	0.80	122.57	
CALLE N° 14	145.09	0.80	116.07	
CALLE N° 15	145.88	0.80	116.70	
CALLE N° 16	146.92	0.80	117.54	
CALLE N° 17	152.66	0.80	122.13	
CALLE S/N 012	129.20	0.80	103.36	
CALLE N° 18	168.53	0.80	134.82	
CALLE N° 19	173.43	0.80	138.74	
CALLE N° 35	78.40	0.80	62.72	
CALLE N° 34	152.22	0.80	121.77	
CALLE N° 33	32.62	0.80	26.10	
CALLE N° 31	205.07	0.80	164.05	
CALLE N° 29	32.88	0.80	26.30	
CALLE N° 28	151.11	0.80	120.89	
CALLE N° 26	225.00	0.80	180.00	

EX. MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE	43,871.31	0.30	13161.39	
---------------------------------	-----------	------	----------	--

Total III	46,398.19		15182.89	15182.89
-----------	-----------	--	----------	----------

Total de Volumen a Cortar (Total I+II +III)				48258.44
---	--	--	--	-----------------

04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA			m3
-----------------	---	--	--	-----------

Tipo	Vol. Excavado	Factor aplicado	Volumen eliminar
Corte de Pavimentos	31,488.16	1.25	39,360.198
Corte de Bocacalle/Cruces/S Ancho	16,770.29	1.25	20,962.857

Total de material a eliminar		48,258.4 4			
ELIMINACIÓN MAS CORTE POR MEJORAMIENTO				60,323.05 5	
04.03.00	CARPETA ASFÁLTICA				
04.03.01	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE				m2
		Vía	Boca- calle	Sobre ancho	TOTAL
		39,360.20	1,984.24	2,527	43,871.31
04.03.02	Mejoramiento de Sub-rasante con OVER y arenilla e = 0.30 m				m2
UNIDAD		Vía	Boca- calle	Sobre ancho	TOTAL
m2		39,360.20	1,984.24	2,527	43,871.31
04.03.03	Sub base granular e=0.26m. Fact. Comp.=1.2				m2
	TRAMO	Vía	Bocacal le	Sobre ancho	TOTAL
	Calle N°10	1,809.88	78.60	141	
	Calle N°11	1,761.79	83.96	142	
	Calle N°14	2,031.26	115.63	145	
	Calle N°15	2,042.25	91.66	146	
	Calle N°16	2,056.88	91.66	147	
	Calle N°17	2,137.24	91.66	153	
	Calle S/N 012	1,808.73	41.98	129	
	Calle N°18	2,359.42	115.62	169	
	Calle N°19	2,428.02	62.15	173	
	Calle N°35	1,070.00	0.00	78	
	Calle N°34	1,902.05	0.00	152	
	Calle N°33	391.44	0.00	33	
	Calle N°31	4,101.30	714.94	205	
	Calle N°29	394.56	0.00	33	
	Calle N°28	1,964.43	0.00	151	
	Calle N°26	2,700.00	0.00	225	
	Calle N°12	3,498.07	276.40	152	
	Calle N°13	4,902.88	219.98	153	
	Total	39,360.20	1,984.24	2,526.88	43,871.31

04.03.04	BASE GRANULAR E=0.16 M FACT. COMPACT.=1.20				m2
Unidad	Vía	Boca-calle	Sobre-ancho	Total	
m2	39,360.20	1,984.24	2,527	43,871.31	
04.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA				m2
Unidad	Vía	Boca-calle	Sobre-ancho	TOTAL	
m2	39,360.20	1,984.24	2,527	43,871.31	
04.03.06	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE .15"				m2
Unidad	Vía	Boca-calle	Sobre-ancho	TOTAL	
m2	39,360.20	1,984.24	2,527	43,871.31	
04.04.00	SEÑALIZACIÓN				
04.04.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO (PINTURA AMARILLA) : ANCHO E = 0.10 m.				m2
Unidad	Longitud	Ancho	% de línea	Área (m²)	
Tramo	5,053.75	0.10	50.0%	252.688	
Total de Pintura amarilla en Pavimento Eje E = 0.10 m.				252.688	
04.04.02	PINTURA EN LÍNEA DE ESTACIONAMIENTO (PINTURA BLANCA) : ANCHO E= 0.10 m.				m2
Unidad	Longitud	Cantida d	Longitud (m)	Área (m²)	
Tramo					
CALLE N° 31	410.13	2.00	820	82.026	
CALLE N° 12	304.18	2.00	608	60.836	
Total de Pintura blanca en Pavimento E = 0.10 m.				142.86200	
04.04.03	PINTURA EN PASOS PEATONALES : ANCHO E = 0.50 m, L= 3.00 m.				m2
Tramo	Cantidad	Long. (m)	Área (m²)		
CALLE N° 10	79.00	3.00	118.50		
CALLE N° 11	78.00	3.00	117.00		
CALLE N° 12	80.00	3.00	120.00		
CALLE N° 13	140.00	3.00	210.00		

CALLE N° 14	70.00	3.00	105.00	
CALLE N° 15	56.00	3.00	84.00	
CALLE N° 16	56.00	3.00	84.00	
CALLE N° 17	63.00	3.00	94.50	
CALLE S/N 012	56.00	3.00	84.00	
CALLE N° 18	63.00	3.00	94.50	
CALLE N° 19	84.00	3.00	126.00	
CALLE N° 35	75.00	3.00	112.50	
CALLE N° 34	127.00	3.00	190.50	
CALLE N° 33	12.00	3.00	18.00	
CALLE N° 31	168.00	3.00	252.00	
CALLE N° 29	12.00	3.00	18.00	
CALLE N° 28	126.00	3.00	189.00	
Total de Pintura Blanca en Pases Peatonales			2,018	
04.04.04	PINTURA EN LÍNEA DE PARADA : ANCHO E = 0.50 m., L= variable			m2
Tramo	Cantidad	Long. (m)	Área (m2)	
CALLE N° 10	1.00	3.40	1.70	
	12.00	3.20	19.20	
CALLE N° 11	13.00	3.10	20.15	
CALLE N° 12	10.00	3.50	17.50	
CALLE N° 13	10.00	7.00	35.00	
CALLE N° 14	10.00	3.50	17.50	
CALLE N° 15	8.00	3.50	14.00	
CALLE N° 16	8.00	3.50	14.00	
CALLE N° 17	9.00	3.50	15.75	
CALLE S/N 012	8.00	3.50	14.00	
CALLE N° 18	9.00	3.50	15.75	
CALLE N° 19	12.00	3.50	21.00	
CALLE N° 35	1.00	3.75	1.88	
	8.00	3.35	13.40	
	2.00	3.00	3.00	
CALLE N° 34	1.00	3.40	1.70	
	20.00	3.10	31.00	
CALLE N° 33	2.00	3.00	3.00	
CALLE N° 31	21.00	3.50	36.75	
CALLE N° 29	2.00	3.00	3.00	
CALLE N° 28	21.00	3.25	34.13	

Total de Pintura Blanca en Línea de Parada		78.00		127.85	
04.04.05	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES - ÁREA= 0,53-0,77m²				
		Cantidad	Área (m²)	Área total (m²)	
Total de Pintura blanca en flechas direccionales		73.00	0.77	55.92	
Total de Pintura blanca en flechas direccionales		10.00	0.53	5.34	
TOTAL				61.26	
04.04.06	SEÑALIZACIÓN VERTICAL		und	12.00	
05.00.00	CONCRETO SIMPLE				
05.01.00	VEREDAS DE CONCRETO				
05.01.01.00	TRAZO Y REPLANTEO				
05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN VEREDAS			m²	
	Unidad		Área	Total	
	m ²		13,455.85	13,455.85	
05.01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.02.01	EXCAVACIÓN DE UÑAS- VEREDAS				
	Unidad	Longitud (m)	Área (m²)	Total (m³)	
	m²	7,090.94	0.06	425.456	
			0.025	177.27	
				602.73	
05.01.02.02	CORTE SUPERFICIAL MANUAL HASTA 0.20 MT				m³
Tipo	Ancho	Longitud	Área (m²)	E= 0.20 m.	Volumen (m³)
TIPO :T1 - Losa = 0.10 x ancho					
CALLE N° 10	1.20	279.57	335	0.200	67.097
	1.50	113.49	170	0.200	34.047

CALLE N° 11	1.20	110.02	132	0.200	26.405
	1.50	290.64	436	0.200	87.192
CALLE N° 12	1.50	470.63	706	0.200	141.189
CALLE N° 13	2.00	500.41	1,001	0.200	200.164
CALLE N° 14	1.50	516.76	775	0.200	155.028
CALLE N° 15	1.50	532.99	799	0.200	159.897
CALLE N° 16	1.50	543.78	816	0.200	163.134
CALLE N° 17	1.20	43.91	53	0.200	10.538
	1.50	487.08	731	0.200	146.124
CALLE S/N 012	1.50	500.90	751	0.200	150.270
CALLE N° 18	1.50	590.80	886	0.200	177.240
CALLE N° 19	1.20	594.15	713	0.200	142.596
CALLE N° 35	1.20	225.73	271	0.200	54.175
	1.50	57.54	86	0.200	17.262
CALLE N° 34	1.20	19.14	23	0.200	4.594
	1.50	431.91	648	0.200	129.573
CALLE N° 33	1.20	115.08	138	0.200	27.619
CALLE N° 31	2.00	528.96	1,058	0.200	211.584
CALLE N° 29	1.20	116.12	139	0.200	27.869
CALLE N° 28	1.20	442.57	531	0.200	106.217
CALLE N° 26	1.20	300.50	361	0.200	72.120
Martillos		2,037.19	1,896	0.200	379.236
Total de corte para veredas		9,849.87	13,456		2,691.170
05.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL ANTI-CONTAMINANTE H=10cm				m3
	Unidad	Área	Total (m2)		
	m2	13,455.85	13,455.848		

05.01.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)			m3
TIPO :T1 - Losa = 0.10 x ancho		Vol. Excavado	Factor	Volumen eliminar
Excavación de Zanjas p/veredas		2,691.17	1	3,498.520
05.01.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - VEREDAS			m3
TIPO :T1 - Losa = 0.10 x ancho		Vol. Excavado	Factor	Volumen eliminar
Excavación de Zanjas p/veredas		2,691.17	1	3,498.520
05.01.03.00	CONCRETO			
05.01.03.01	CONCRETO DE UÑAS PARA VEREDAS F'C=175 KG/CM2			m3
TIPO		Long. (m)	Área (m²)	Volumen
Empotrado vereda (0.20 x 0.15)-UÑAS		7,090.94	0.06	425.456
		7,090.94	0.025	177.274
Total de concreto				602.73
05.01.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA VEREDAS			m3
TIPO				Área (m²)
T1 - Losa = 0.10 x ancho				13,455.880
Total de concreto				13,455.88
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS			m2
Tipo	Ancho	Prof.	Largo	Área (m²)
T1 - Losa = 0.10 x 1.80				
Longitudinal		0.30	9,850	2,954.961
				2,954.961
05.01.04.00	JUNTAS ASFÁLTICAS EN VEREDAS			
05.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA JUNTAS			m2
Tipo	Ancho	Prof.	Largo	Área (m2)
T1 - Losa = 0.10 x 1.80				

Transversal		0.20	4,532	906.457
				906.457
05.01.04.02 JUNTAS ASFÁLTICAS				
				m
Tramo	Cantidad	Long.	Parcial	Total
CALLE N° 10	93.19	1.20	112	
	37.83	1.50	57	
CALLE N° 11	36.67	1.20	44	
	96.88	1.50	145	
CALLE N° 12	156.88	1.50	235	
CALLE N° 13	166.80	2.00	334	
CALLE N° 14	172.25	1.50	258	
CALLE N° 15	177.66	1.50	266	
CALLE N° 16	181.26	1.50	272	
CALLE N° 17	14.64	1.20	18	
	162.36	1.50	244	
CALLE S/N 012	166.97	1.50	250	
CALLE N° 18	196.93	1.50	295	
CALLE N° 19	198.05	1.20	238	
CALLE N° 35	75.24	1.20	90	
	19.18	1.50	29	
CALLE N° 34	6.38	1.20	8	
	143.97	1.50	216	
CALLE N° 33	38.36	1.20	46	
CALLE N° 31	176.32	2.00	353	
CALLE N° 29	38.71	1.20	46	
CALLE N° 28	147.52	1.20	177	
CALLE N° 26	100.17	1.20	120	
MARTILLOS	679.06	1.00	679	
TOTAL DE JUNTAS ASFÁLTICAS	3,283.29		4,532	4,532.286
05.01.05.00 SEÑALIZACIÓN				
05.01.05.01 SEÑALIZACIÓN EN VEREDAS				
	Unidad (m)	Longitud (m)		
	Total de Pintura amarilla	9,849.87		
05.02.00 RAMPAS				

05.02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO				
05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN RAMPAS				m2
		Área	Total		
		1,214.95	1,214.95		
05.02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS P/RAMPAS				m3
Tipo a=1 m	Long. (m)	Área (m²)	N° de veces	E=0.20	Volumen (m3)
CALLE N° 10		5.55	5	0.20	5.55
		4.44	19	0.20	16.87
CALLE N° 11		5.55	22	0.20	24.42
		4.44	2	0.20	1.78
CALLE N° 12		1.25	20	0.20	5.00
CALLE N° 13		2.00	20	0.20	8.00
CALLE N° 14		1.75	20	0.20	7.00
CALLE N° 15		1.90	16	0.20	6.08
CALLE N° 16		1.80	16	0.20	5.76
CALLE N° 17		5.55	1	0.20	1.11
		2.15	17	0.20	7.31
CALLE S/N 012		5.55	16	0.20	17.76
CALLE N° 18		1.85	9	0.20	3.33
		1.25	8	0.20	2.00
CALLE N° 19		1.25	24	0.20	6.00
		1.16	12	0.20	2.78
CALLE N° 35		4.44	20	0.20	17.76
		5.55	2	0.20	2.22
CALLE N° 34		4.44	1	0.20	0.89
		5.55	41	0.20	45.51
CALLE N° 33		4.44	4	0.20	3.55
CALLE N° 31		1.65	2	0.20	0.66
		1.35	40	0.20	10.80
CALLE N° 29		4.44	4	0.20	3.55

CALLE N° 28		4.44	42	0.20	37.30
TOTAL		1,214.95			242.99
05.02.02.02	BASE COMPACTACIÓN MANUAL PARA RAMPAS -RELLENO AFIRMADO E=10CM				m2
TIPO : a=1-1.2-1,5m		Ancho	Prof.	Largo	Área (m2)
					1,214.950
Total de Base de compactación manual para veredas					1,214.95
05.02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)				m3
TIPO :T1 - Losa = 0.10 x ancho			Vol. Excavado	Factor aplicado	Volumen eliminado
Excavación de Zanjas p/veredas			242.99	1	315.887
05.02.02.04	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO - RAMPAS				m3
TIPO :T1 - Losa = 0.10 x ancho			Vol. Excavado	Factor aplicado	Volumen eliminado
Excavación de Zanjas p/veredas			242.99	1	315.887
05.02.03.00	CONCRETO EN RAMPAS				
05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS				m2
Tipo		Cantidad	Prof.	Longitud	Área (m ²)
TIPO : 1.2*3.7					
Longitudinal		2.00	0.20	340	136.160
Transversal		4.00	0.20	110	88.320
TIPO : 1.5*3.7					
Longitudinal		2.00	0.20	322	128.760
Transversal		4.00	0.20	131	104.400
TIPO : 1*long.var					
Longitudinal		2.00	0.20	324	129.448
Transversal		4.00	0.20	204	163.200
Total de encofrado y desencofrado para rampas					750.288
05.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, PARA RAMPAS				m3
Tipo		Ancho promedio	Prof.	Área (m2)	Volumen

TIPO: Variable		0.05	1,214.95	60.748	
Empotrado vereda (0.20 x 0.15)	0.15	0.20	204	6.120	
	0.15	0.20	1,110	33.294	
Total de concreto				100.16	
05.03.00 SARDINELES DE CONCRETO E = 0.20 m					
05.03.01.00 TRAZO Y REPLANTEO					
05.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES					
Unidad (m ²)	Longitud	Longitud	Long. Total (m)	Ancho	Total (m ²)
	Izquierda	Derecha			
CALLE N° 12	26.66	27.66			
	46.23	46.48			
	51.58	51.55			
	50.58	51.11			
	50.54	50.43			
Sub Total 1	225.59	227.23	452.82		
CALLE N° 12- SEPARAD OR CENTRAL		53.03			
		96.71			
		107.12			
		106.03			
		105.08			
Sub Total 2		467.97	467.97		
CALLE N° 13	32.00	32.92			
	49.81	49.41			
	53.01	53.69			
	52.81	52.94			
	53.27	53.10			
Sub Total 3	240.90	242.06	482.96		
CALLE N° 13- SEPARAD OR CENTRAL		69.04			
		103.28			
		110.62			
		110.78			
		110.42			
Sub Total 4		504.14	504.14		
CALLE N° 14	33.51	96.82			
	49.94				

	53.47	53.36			
	53.14	53.24			
	52.98	52.90			
Sub Total 5	243.04	256.32	499.36		
CALLE N° 15	100.23	100.91			
	53.13	53.01			
	53.42	53.61			
	52.75	51.77			
Sub Total 6	259.53	259.30	518.83		
CALLE N° 16	101.99	102.67			
	52.78	52.65			
	53.68	53.78			
	52.93	52.71			
Sub Total 7	261.38	261.81	523.19		
CALLE N° 17	104.12	41.91			
	52.55	52.36			
	53.97	54.04			
	62.60	64.25			
Sub Total 8	273.24	212.56	485.80		
CALLE N° 18		36.61			
	41.15	60.79			
	51.79	51.64			
	54.48	54.67			
	90.12	89.90			
Sub Total 9	237.54	293.61	531.15		
CALLE N° 19	37.86	9.52			
		18.03			
	60.43	52.14			
	51.50	46.64			
	54.72	49.87			
	89.44	48.22			
		45.80			
Sub Total 10	293.95	270.22	564.17		
CALLE N° 31	19.84	19.90			
	59.53	59.00			
	17.80	18.43			
	19.55	19.86			
	21.89	21.84			
	22.14	22.32			

	21.97	22.12			
	23.49	23.63			
	21.94	22.13			
	17.94	18.87			
	22.83	23.10			
Sub Total 11	268.92	271.20	540.12		
CALLE N° 26		172.52			
		260.20			
Sub Total 12		432.72	432.72		
CALLE N°26-JARDIN		224.49			
Sub Total 13		224.49	224.49		
			6,227.72	0.35	2,179.702
05.03.02.00	MOVIMIENTOS DE TIERRA				
05.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES				
	Unidad (m³)	Área	Altura	Volumen (m³)	
		2,179.70	0.45	980.866	
05.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)				
	Unidad (m³)	Vol. compactado	Fact. Esponj.	Vol. total (m3)	
		669.48	1.25	836.85	
05.03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERAIL EXCEDENTE CON MAQUINARIA				
	Unidad (m³)	Vol. compactado	Fact. Esponj.	Vol. total (m3)	
		669.48	1.25	836.85	
05.03.03.00	CONCRETO				
05.03.03.01	CONCRETO 1:8+25% DE PM.EN CIMIENTO DE SARDINELES				
	Longitud	Ancho	Alto	Volumen (m³)	
	6,227.72	0.35	0.20	435.940	
05.03.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINELES F'C=175KG/CM2				

	Longitud	Ancho	Alto	Volumen (m³)	
	6,227.72	0.15	0.40	373.663	
05.03.03.03	ENCOFRADO EN SARDINELES F'C=175				
	Longitud	Cantidad	Alto	Cant.(m²)	
	6,227.72	2.00	0.40	4,982.176	
05.03.04.00	JUNTAS ASFÁLTICAS EN SARDINELES				
05.03.04.01	JUNTAS ASFÁLTICAS EN SARDINELES				
	Longitud de sardinel	Separación	Espesor junta	Total juntas	
	6,227.72	3.00	0.15	311.386	
05.03.05.00	SEÑALIZACIÓN				
05.03.05.01	SEÑALIZACIÓN EN SARDINEL				
	Unidad		Long. de sardinel		
	m		6,227.720		
05.04.00	SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO E=0.15 cm				
05.04.01.00	TRAZO Y REPLANTEO				
05.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINEL SUMERGIDO				m²
TIPO : T1(0.150/ x 0.30)			Ancho	Long. (m)	Área
INTERS. CALLE N° 26-CALLE N° 9			0.15	6	0.900
INTERS. CALLE N° 26-CALLE N° 19			0.15	6	0.900
CALLE N° 17-LADO IZQUIERDO CARRT. CHONGOYAPE			0.15	12	1.800
CALLE N° 17-LCALLE 35			0.15	9	1.275
CALLE N° 18-LADO IZQUIERDO CARRT. CHONGOYAPE			0.15	12	1.800
CALLE N° 18-LCALLE 35			0.15	9	1.275
CALLE N° 19-PASAJE N°11			0.15	6	0.900
CALLE N° 19-LCALLE 35			0.15	13.6	2.040
CALLE N° 19-LCALLE 34			0.15	11	1.650
CALLE N° 19-LCALLE 31			0.15	10	1.500
CALLE N° 19-LCALLE 28			0.15	10	1.500
CALLE N° 19-LCALLE 27			0.15	6	0.900
Total				110	16.44

05.04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRA			
05.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES			m3
TIPO : T1(0.150/ x 0.30)	Ancho	Prof.	Long. (m)	Vol. (m³)
INTERS. CALLE N° 26- CALLE N° 9	0.15	0.30	6	0.270
INTERS. CALLE N° 26- CALLE N° 19	0.15	0.30	6	0.270
CALLE N° 17-LADO IZQUIERDO CARRT. CHONGOYAPE	0.15	0.30	12	0.540
CALLE N° 17-LCALLE 35	0.15	0.30	9	0.383
CALLE N° 18-LADO IZQUIERDO CARRT. CHONGOYAPE	0.15	0.30	12	0.540
CALLE N° 18-LCALLE 35	0.15	0.30	9	0.383
CALLE N° 19-PASAJE N°11	0.15	0.30	6	0.270
CALLE N° 19-LCALLE 35	0.15	0.30	14	0.612
CALLE N° 19-LCALLE 34	0.15	0.30	11	0.495
CALLE N° 19-LCALLE 31	0.15	0.30	10	0.450
CALLE N° 19-LCALLE 28	0.15	0.30	10	0.450
CALLE N° 19-LCALLE 27	0.15	0.30	6	0.270
Total de excavación			110	4.21
05.04.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA(50m)			
	Unidad (m³)	Vol. Compactado (m³)	Fact. Esponj.	Vol. Total (m³)
		4.21	1.25	5.27
05.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERAIL EXCEDENTE CON MAQUINARIA			
	Unidad (m³)	Vol. Compactado	Fact. Esponj.	Vol. Total (m³)

		(m ³)			
		4.21	1.25	5.27	
05.04.03.00 CONCRETO					
05.04.03.01 CONCRETO EN SARDINELES SUMERGIDOS F'C=175KG/CM2					
	Longitud	Ancho	Alto	Vol. (m3)	
	109.60	0.15	0.30	4.932	
06.00.00 ÁREAS VERDES					
06.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
06.01.01.00 CORTE SUPERFICIAL PARA JARDIN H=0.20m					m3
Tramo	Ancho	Longitud	Área (m²)	E= 0.20m.	Volumen (m³)
CALLE N° 12	2.00	452.82	905.64	0.200	181.128
CALLE N° 12- SEPARADOR OR CENTRAL	2.00	233.99	467.97	0.200	93.594
CALLE N° 13	1.85	482.96	893.48	0.200	178.695
CALLE N° 13- SEPARADOR OR CENTRAL	1.70	252.07	428.52	0.200	85.704
CALLE N° 14	1.60	499.36	798.98	0.200	159.795
CALLE N° 15	1.75	518.83	907.95	0.200	181.591
CALLE N° 16	1.65	523.19	863.26	0.200	172.653
CALLE N° 17	2.00	485.80	971.60	0.200	194.320
CALLE N° 18	1.70	241.98	411.37	0.200	82.273
	0.85	289.17	245.79	0.200	49.159
CALLE N° 19	0.75	564.17	423.13	0.200	84.626
CALLE N° 31	1.50	540.12	810.18	0.200	162.036
CALLE N° 26			732.70	0.200	146.540

Total de corte para áreas verdes		5,084.46	8,127.87		1,772.113
06.01.02.00 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA(50m)					
	Unidad	Vol. compactado	Fact. Esponj.	Vol. total (m3)	
	m ³	1,772.11	1.25	2,215.14	
06.01.03.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
	Unidad	Vol. compactado	Fact. Esponj.	Vol. total (m3)	
	m ³	1,772.11	1.25	2,215.14	
06.01.04.00 RELLENO CON TIERRA AGRÍCOLA					
					m2
	Relleno	Ancho	Prof.	Largo	Área (m²)
	Jardín = 0.10 x ancho				8,127.865
	Total de Relleno con tierra agrícola				8,127.87
06.02.00 PLANTACIÓN					
06.02.01.00 PLANTACIÓN DE GRASS					
	Unidad	Cantidad			
	M ²	8,127.87			
06.02.02.00 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES CADA 10 M.					
	Unidad	Cantidad			
	Und	42.00			
07.00.00 MITIGACIÓN AMBIENTAL					
07.01.00 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN					
	Unidad	Cantidad			
	GLB	1.00			
08.00.00 OTROS					
08.01.00 NIVELACIÓN DE BUZONES EN GENERAL					
	Unidad	Cantidad			
	Und	65.00			

08.02.00	NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA POTABLE		
	Unidad	Cantidad	
	Und	600.00	
08.03.00	NIVELACIÓN DE CAJAS DE ALCANTARILLADO		
	Unidad	Cantidad	
	Und	600.00	
08.04.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA - MANUAL		
	Unidad	Área	
	m2	60,738.25	

Presupuesto

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.					
Presupuesto					
Subpresupuesto	PISTAS Y VEREDAS				
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN				Costo al 29/11/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - TUMÁN				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PROVISIONALES				41,542.89
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GLB	1.00	33,000.00	33,000.00
01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN	mes	6.00	1,150.00	6,900.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 8.50M X 3.60M.	und	1.00	1,642.89	1,642.89
02	SEGURIDAD Y SALUD				65,152.00
02.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	25,352.00	25,352.00
02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	55.00	150.00	8,250.00
02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	5.00	350.00	1,750.00
02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	3,500.00	3,500.00
02.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	24,000.00	24,000.00
02.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	2,300.00	2,300.00
03	TRABAJOS PRELIMINARES				8,641.10
03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES E=0.10M	m2	520.00	13.79	7,170.80
03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	67.60	8.96	605.70
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	67.60	12.79	864.60
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				5,631,551.89
04.01	TRAZO Y REPLANTEO				30,271.20
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN PISTAS	m2	43,871.31	0.69	30,271.20
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				915,972.65
04.02.01	CORTE CON MAQUINARIA HASTA SUBRASANTE	m3	41,677.75	5.99	249,649.72
04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	52,097.18	12.79	666,322.93
04.03	CARPETA ASFÁLTICA				4,653,284.74
04.03.01	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	43,871.31	0.78	34,219.62
04.03.02	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER Y ARENILLA E=0.30 M.	m2	43,781.31	30.86	1,351,091.23
04.03.03	SUB-BASE GRANULAR E=0.26 M FACT. COMPACT. =1.20	m2	43,871.31	17.68	775,644.76
04.03.04	BASE GRANULAR E=0.16 M. FACT. COMPACT.=1.20	m2	43,871.31	18.34	804,599.83
04.03.05	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	43,871.31	5.06	221,988.83
04.03.06	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 3.15"	m2	43,871.31	33.41	1,465,740.47
04.04	SEÑALIZACIÓN				32,023.30
04.04.01	PINTURA EN EJE DE PAVIMENTO (PINTURA AMARILLA): E=0.10m	m	252.69	10.67	2,696.20
04.04.02	PINTURA EN LÍNEA DE ESTACIONAMIENTO (PINTURA BLANCA): E=0.10m	m	142.86	10.67	1,524.32
04.04.03	PINTURA EN PASOS PEATONALES :E=0.50m,L=3.00m	m2	2,018.00	6.03	12,168.54
04.04.04	PINTURA EN LÍNEA DE PARADA :E=0.50m,L=VAR.	m2	127.85	6.39	816.96
04.04.05	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES ,A=0.53-0.77m2	m2	61.26	6.03	369.40
04.04.06	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	und	12.00	1,203.99	14,447.88
05	CONCRETO SIMPLE				2,419,028.07
05.01	VEREDA DE CONCRETO				1,717,876.02
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO				12,513.94
05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN VEREDAS	m2	13,455.85	0.93	12,513.94
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				367,749.27
05.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA UÑAS DE VEREDAS	m3	602.73	45.12	27,195.18
05.01.02.02	CORTE SUPERFICIAL MANUAL HASTA 0.20 MT	m3	2,691.17	45.12	121,425.59
05.01.02.03	RELLENO CON ARENILLA H=10 CM	m2	13,455.85	10.63	143,035.69
05.01.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	3,498.52	8.96	31,346.74
05.01.02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	3,498.52	12.79	44,746.07
05.01.03	CONCRETO				1,221,542.60
05.01.03.01	CONCRETO EN UÑAS DE VEREDAS F'C=175 KG/CM2	m3	602.73	344.35	207,550.08
05.01.03.02	VEREDA CONC. PREMEZC. F'C=175 KG/CM2 E=0.10M, ACABADO C:A 1:2	m2	13,455.85	69.70	937,872.75
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN VEREDAS	m2	2,954.96	25.76	76,119.77
05.01.04	JUNTA ASFÁLTICA EN VEREDA				65,246.94
05.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA JUNTAS	m2	906.46	47.93	43,446.63
05.01.04.02	JUNTAS ASFÁLTICAS EN VEREDAS	m	4,532.29	4.81	21,800.31
05.01.05	SEÑALIZACIÓN				50,823.27
05.01.05.01	SEÑALIZACIÓN EN VEREDAS	m	9,849.47	5.16	50,823.27
05.02	RAMPAS				84,591.90

05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO					1,129.90
05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN RAMPAS	m2	1,214.95	0.93		1,129.90
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					30,214.65
05.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA RAMPAS	m3	242.99	45.12		10,963.71
05.02.02.02	RELLENO CON AFIRMADO H=10CM	m2	1,214.95	10.19		12,380.34
05.02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	315.89	8.96		2,830.37
05.02.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	315.89	12.79		4,040.23
05.02.03	CONCRETO					53,247.35
05.02.03.01	CONCRETO PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m3	100.16	344.35		34,490.10
05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS	m2	750.29	25.00		18,757.25
05.03	SARDINEL DE CONCRETO E=0.20CM					614,655.07
05.03.01	TRAZO Y REPLANTEO					2,027.12
05.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m2	2,179.70	0.93		2,027.12
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					62,025.70
05.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES	m3	980.87	44.69		43,835.08
05.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	836.35	8.96		7,493.70
05.03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	836.35	12.79		10,696.92
05.03.03	CONCRETO					517,131.35
05.03.03.01	CONCRETO 1:8+25% P.M. EN CIMIENTO DE SARDINELES	m3	435.94	265.70		115,829.26
05.03.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2	m3	373.66	372.77		139,289.24
05.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	m2	4,982.18	52.59		262,012.85
05.03.04	JUNTA ASFÁLTICA EN SARDINEL					962.20
05.03.04.01	JUNTAS ASFÁLTICAS EN SARDINELES	m	311.39	3.09		962.20
05.03.05	SEÑALIZACIÓN					32,508.70
05.03.05.01	SEÑALIZACIÓN EN SARDINEL	m	6,227.72	5.22		32,508.70
05.04	SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO E= 0.15CM					1,905.08
05.04.01	TRAZO Y REPLANTEO					12.49
05.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES SUMERGIDOS	m2	16.44	0.76		12.49
05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					302.76
05.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES	m3	4.21	44.69		188.14
05.04.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	5.27	8.96		47.22
05.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	5.27	12.79		67.40
05.04.03	CONCRETO					1,589.83
05.04.03.01	CONCRETO EN SARDINELES SUMERGIDOS F'C=175 KG/CM2	m3	4.93	322.48		1,589.83
06	ÁREAS VERDES					349,271.33
06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					234,987.89
06.01.01	EXCAVACIÓN PARA AREAS VERDES - JARDIN	m2	1,772.11	44.69		79,195.60
06.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	m3	2,215.14	8.96		19,847.65
06.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	2,215.14	12.79		28,331.64
06.01.04	RELLENO CON TIERRA AGRÍCOLA	m2	8,127.87	13.24		107,613.00
06.02	PLANTACIÓN					114,283.44
06.02.01	PLANTACIÓN DE GRASS	und	8,127.87	13.97		113,546.34
06.02.02	PLANTACIÓN DE ÁRBOLES	und	42.00	17.55		737.10
07	MITIGACIÓN AMBIENTAL					60,400.00
07.01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN					60,400.00
07.01.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLB	1.00	60,400.00		60,400.00
08	OTROS					382,954.37
08.01	NIVELACIÓN DE BUZONES EN GENERAL	und	65.00	252.65		16,422.25
08.02	NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA POTABLE	und	600.00	236.53		141,918.00
08.03	NIVELACIÓN DE CAJAS DE ALCANTARILLADO	und	600.00	358.16		214,896.00
08.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA-MANUAL	m2	60,738.25	0.16		9,718.12
	COSTO DIRECTO					8,958,541.65
	GASTOS GENERALES (9.14%)					818,810.71
	GASTOS GENERALES POR SUPERVISIÓN (2.4258%)					217,316.30
	UTILIDAD 10%					895,854.17
						=====
	SUBTOTAL					10,890,522.83
	IMPUESTO (IGV) 18%					1,960,294.11
						=====
	TOTAL PRESUPUESTO					12,850,816.94

SON : DOCE MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS DIESCISEIS Y 94/100 SOLES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto **EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR Y PEATONAL PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.**

Subpresupuesto **PISTAS Y VEREDAS**

Fecha presupuesto **29/11/2019**

Partida	01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO				
---------	--------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	33,000.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0232970002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	GLB			1.00	33,000.00
						33,000.00

Partida	01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN				
---------	--------------	---------------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	1,150.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0239010082	ALQUILER DE LOCAL	mes			1.00	1,150.00
						1,150.00

Partida	01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 8.50M X 3.60M.				
---------	--------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,642.89
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	16.00	22.96
0147010004	PEÓN	hh		3.0000	24.00	16.41
						761.20
Materiales						
0202020007	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	kg			5.00	4.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			0.90	21.50
0238000000	HORMIGÓN	m3			0.48	80.00
0244000019	MADERA CORRIENTE (05 USOS)	p2			96.00	2.50
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln			1.00	35.00
0272750002	BANNER 13 ONZ. 8.50M x 3.60M RESOLUCION	m2			30.60	16.50
						858.85
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			3.00	761.20
						22.84

Partida	02.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
---------	--------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	25,352.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Subcontratos						
0401010001	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINIS` GLB				1.00	25,352.00
						25,352.00

Partida	02.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
---------	--------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	150.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Materiales						
0299010001	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB			1.00	150.00
						150.00

Partida	02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA				
---------	--------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	350.00
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-----------	------------

Materiales								
0299010002	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB		1.00		350.00 350.00	350.00	
Partida	02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD						
Rendimiento	GLB/DIA		MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : GLB	3,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Materiales							
0299010003	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB			1.00	3,500.00 3,500.00	3,500.00	
Partida	02.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD						
Rendimiento	GLB/DIA		MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : GLB	24,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Materiales							
0299010004	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB			1.00	24,000.00 24,000.00	24,000.00	
Partida	02.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD						
Rendimiento	GLB/DIA		MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : GLB	2,300.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Materiales							
0299010005	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB			1.00	2,300.00 2,300.00	2,300.00	
Partida	03.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES E=0.10M						
Rendimiento	m2/DIA		MO. 10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m2	13.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.80	16.41 13.13	13.13	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.00	13.13 0.66	0.66	
Partida	03.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)						
Rendimiento	m3/DIA		MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	8.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.53	16.41 8.70	8.70	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	8.70 0.26	0.26	
Partida	03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA		MO. 550.0000	EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.03	16.41 0.49	0.49	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.49	0.01	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm		3.0000	0.04	267.33	10.69	
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm		1.0000	0.01	160.00	1.60	
						12.30		

Partida	04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN PISTAS				
---------	-----------------	------------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2	0.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000032	TOPÓGRAFO	hh		1.0000	0.01	18.36
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.01	18.16
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.01	16.41
						0.52
Materiales						
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL			0.02	3.50
						0.07
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.52
0337540012	NIVEL TOPOGRÁFICO	HE		1.0000	0.01	8.00
						0.10

Partida	04.02.01	CORTE CON MAQUINARIA HASTA SUBRASANTE				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3	5.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.05	16.41
						0.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.82
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm		1.0000	0.02	257.27
						5.17

Partida	04.02.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA				
---------	-----------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : m3	12.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.03	16.41
						0.49
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.49
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm		3.0000	0.04	267.33
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm		1.0000	0.01	160.00
						12.30

Partida	04.03.01	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2	0.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.01	22.96
0147010004	PEÓN	hh		4.0000	0.02	16.41
						0.56
Materiales						
0239050000	AGUA	m3			0.03	6.80
						0.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.56
						0.02

Partida	04.03.02	MEJORAMIENTO DE SUB-RASANTE CON OVER Y ARENILLA E=0.30 M.				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 2,200.0000	EQ. 2,200.0000	Costo unitario directo por : m2	30.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						

	Materiales					
0213700001	CARPETA ASF. CALIENTE 3.15"	m2		1.05	31.50	33.08
					33.08	

Partida	04.04.01	PINTURA EN EJE DE PAVIMENTO (PINTURA AMARILLA): E=0.10m				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	MO. 800.0000		EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m	10.67
-------------	--------------	---------------------	--	---------------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.01	18.16	0.18
0147010004	PEÓN	hh		6.0000	0.06	16.41	0.98
						1.16	
Materiales							
0230260069	PINTURA AMARILLA PARA TRAFICO	gln			0.01	78.15	0.78
0230260070	XILOL	gln			0.01	40.34	0.40
0230340006	MICROSFERA DE VIDRIO	kg			0.35	20.00	7.00
						8.18	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	1.16	0.03
0348040038	CAMIONETA 1 TN	hm		1.0000	0.01	70.00	0.70
0349110001	MÁQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS	hm		1.0000	0.01	60.00	0.60
						1.33	

Partida	04.04.02	PINTURA EN LÍNEA DE ESTACIONAMIENTO (PINTURA BLANCA): E=0.10m				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	MO. 800.0000		EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m	10.67
-------------	--------------	---------------------	--	---------------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.01	18.16	0.18
0147010004	PEÓN	hh		6.0000	0.06	16.41	0.98
						1.16	
Materiales							
0230260070	XILOL	gln			0.01	40.34	0.40
0230260071	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gln			0.01	78.15	0.78
0230340006	MICROSFERA DE VIDRIO	kg			0.35	20.00	7.00
						8.18	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	1.16	0.03
0348040038	CAMIONETA 1 TN	hm		1.0000	0.01	70.00	0.70
0349110001	MÁQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS	hm		1.0000	0.01	60.00	0.60
						1.33	

Partida	04.04.03	PINTURA EN PASOS PEATONALES :E=0.50m,L=3.00m				
---------	-----------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000		EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	6.03
-------------	---------------	---------------------	--	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.04	18.16	0.73
0147010004	PEÓN	hh		6.0000	0.24	16.41	3.94
						4.67	
Materiales							
0230260070	XILOL	gln			0.01	40.34	0.40
0230260071	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gln			0.01	78.15	0.78
						1.18	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	4.67	0.14
0337010002	BROCHA	pza			0.01	4.00	0.04
						0.18	

Partida	04.04.04	PINTURA EN LÍNEA DE PARADA :E=0.50m,L=VAR.				
---------	-----------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000		EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	6.39
-------------	---------------	---------------------	--	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		6.0000	0.24	18.16	4.36

0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.04	16.41	0.66
						5.02	
Materiales							
0230260070	XILOL	gln			0.01	40.34	0.40
0230260071	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gln			0.01	78.15	0.78
						1.18	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	5.02	0.15
0337010002	BROCHA	pza			0.01	4.00	0.04
						0.19	

Partida	04.04.05	PINTURA EN FLECHAS DIRECCIONALES ,A=0.53-0.77m2					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 200.0000		EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	6.03
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh			1.0000	0.04	18.16
0147010004	PEÓN	hh			6.0000	0.24	16.41
							4.67
Materiales							
0230260070	XILOL	gln				0.01	40.34
0230260071	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO	gln				0.01	78.15
							1.18
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	4.67
0337010002	BROCHA	pza				0.01	4.00
							0.18

Partida	04.04.06	SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
---------	-----------------	------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA		MO. 150.0000		EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : und	1,203.99
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh			1.0000	0.05	22.96
							1.15
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				5.00	1.15
							0.06
Subpartidas							
900405910000	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ANCLAJES m3					0.15	411.97
900504011511	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SEÑALIZACIÓN m					0.22	5.36
909701050506	SEÑALIZACIÓN VERTICAL REGULADORA O PF und					1.00	1,139.80
							1,202.78

Partida	05.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN VEREDAS					
---------	--------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 1,000.0000		EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.93
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147000032	TOPÓGRAFO	hh			1.0000	0.01	18.36
0147010003	OFICIAL	hh			1.0000	0.01	18.16
0147010004	PEÓN	hh			2.0000	0.02	16.41
							0.69
Materiales							
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL				0.04	3.50
							0.14
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	0.69
0337540012	NIVEL TOPOGRÁFICO	HE			1.0000	0.01	8.00
							0.10

Partida	05.01.02.01	EXCAVACIÓN PARA UÑAS DE VEREDAS					
---------	--------------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 3.0000		EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3	45.12
-------------	---------------	--	-------------------	--	-------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0147010004	Mano de Obra PEÓN	hh		1.0000	2.67	16.41	43.81
						43.81	
0337010001	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	43.81	1.31
						1.31	
Partida	05.01.02.02	CORTE SUPERFICIAL MANUAL HASTA 0.20 MT					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000		EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : m3	45.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0147010004	Mano de Obra PEÓN	hh		1.0000	2.67	16.41	43.81
						43.81	
0337010001	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	43.81	1.31
						1.31	
Partida	05.01.02.03	RELLENO CON ARENILLA H=10 CM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000		EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m2	10.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0147000022	Mano de Obra OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.10	21.85	2.19
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.20	16.41	3.28
						5.47	
0204000000	Materiales ARENA FINA	m3			0.12	35.00	4.20
0239050000	AGUA	m3			0.03	6.80	0.20
						4.40	
0337010001	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	5.47	0.16
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm		1.0000	0.10	6.00	0.60
						0.76	
Partida	05.01.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	8.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0147010004	Mano de Obra PEÓN	hh		1.0000	0.53	16.41	8.70
						8.70	
0337010001	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	8.70	0.26
						0.26	
Partida	05.01.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 550.0000		EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
0147010004	Mano de Obra PEÓN	hh		2.0000	0.03	16.41	0.49
						0.49	
0337010001	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.49	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm		3.0000	0.04	267.33	10.69
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm		1.0000	0.01	160.00	1.60
						12.30	
Partida	05.01.03.01	CONCRETO EN UÑAS DE VEREDAS F'C=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	344.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	

Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.64	22.96	14.69
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.32	18.16	5.81
0147010004	PEÓN	hh	8.0000	2.56	16.41	42.01
					62.51	
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.74	60.00	44.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.52	63.80	33.18
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	21.50	197.80
0239050000	AGUA	m3		0.18	6.80	1.22
					276.60	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	62.51	1.88
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11F hm		1.0000	0.32	10.50	3.36
					5.24	

Partida	05.01.03.02	VEREDA CONC. PREMEZC. F'C=175 KG/CM2 E=0.10M, ACABADO C:A 1:2				
---------	--------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		69.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.64	22.96
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.32	18.16
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.32	16.41
						25.75
Materiales						
0221010026	CONCRETO PREMEZCLADO T.I f'c=175 Kg/cm2	m3			0.14	305.02
0230190012	CURADOR DE CONCRETO	gln			0.03	16.00
						43.18
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	25.75
						0.77

Partida	05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS				
---------	--------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		25.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.32	22.96
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.32	18.16
						13.16
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg			0.30	3.81
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.33	3.81
0243000035	MADERA TORNILLO	p2			2.18	4.50
						12.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	13.16
						0.39

Partida	05.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA JUNTAS				
---------	--------------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		47.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.53	22.96
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.53	18.16
0147010004	PEÓN	hh		0.7500	0.40	16.41
						28.35
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg			0.26	3.81
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.13	3.81
0243000035	MADERA TORNILLO	p2			3.83	4.50
						18.73
Equipos						

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00		28.35	0.85
						0.85	

Partida	05.01.04.02	JUNTAS ASFÁLTICAS EN VEREDAS					
---------	--------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000		EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m	4.81
-------------	-------	-------------	--	-------------	--	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.10	18.16	1.82
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.10	16.41	1.64
						3.46	
Materiales							
0213010013	ASFALTO RC-250	gln			0.08	15.60	1.25
						1.25	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	3.46	0.10
						0.10	

Partida	05.01.05.01	SEÑALIZACIÓN EN VEREDAS					
---------	--------------------	--------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000		EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m	5.16
-------------	-------	--------------	--	--------------	--	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		0.5000	0.03	18.16	0.54
0147010004	PEÓN	hh		3.0000	0.16	16.41	2.63
						3.17	
Materiales							
0230260068	PINTURA TRÁFICO	gln			0.01	59.35	0.59
0253030027	THINER	gln			0.02	65.00	1.30
						1.89	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	3.17	0.10
						0.10	

Partida	05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN RAMPAS					
---------	--------------------	------------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000		EQ. 1,000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.93
-------------	--------	----------------	--	----------------	--	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147000032	TOPÓGRAFO	hh		1.0000	0.01	18.36	0.18
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.01	18.16	0.18
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.02	16.41	0.33
						0.69	
Materiales							
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL			0.04	3.50	0.14
						0.14	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.69	0.02
0337540012	NIVEL TOPOGRÁFICO	HE		1.0000	0.01	8.00	0.08
						0.10	

Partida	05.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA RAMPAS					
---------	--------------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000		EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : m3	45.12
-------------	--------	------------	--	------------	--	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	2.67	16.41	43.81
						43.81	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	43.81	1.31
						1.31	

Partida	05.02.02.02	RELLENO CON AFIRMADO H=10CM					
---------	--------------------	------------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000		EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	10.19
-------------	--------	--------------	--	--------------	--	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.04	21.85	0.87
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.08	16.41	1.31
						2.18	
Materiales							
0205010000	AFIRMADO	m3			0.11	70.00	7.70
						7.70	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	2.18	0.07
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm		1.0000	0.04	6.00	0.24
						0.31	
Partida	05.02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	8.96
Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.53	16.41	8.70
						8.70	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	8.70	0.26
						0.26	
Partida	05.02.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 550.0000		EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79
Mano de Obra							
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.03	16.41	0.49
						0.49	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.49	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm		3.0000	0.04	267.33	10.69
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm		1.0000	0.01	160.00	1.60
						12.30	
Partida	05.02.03.01	CONCRETO PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	344.35
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	0.64	22.96	14.69
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.32	18.16	5.81
0147010004	PEÓN	hh		8.0000	2.56	16.41	42.01
						62.51	
Materiales							
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3			0.74	60.00	44.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.52	63.80	33.18
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			9.20	21.50	197.80
0239050000	AGUA	m3			0.18	6.80	1.22
						276.60	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	62.51	1.88
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11F hm			1.0000	0.32	10.50	3.36
						5.24	
Partida	05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2	25.00
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.32	22.96	7.35
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.32	18.16	5.81

							13.16	
	Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.10		3.81		0.38
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.33		3.81		1.26
0243000035	MADERA TORNILLO	p2		2.18		4.50		9.81
							11.45	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00		13.16		0.39
							0.39	

Partida	05.03.01.01		TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 1.000.0000		EQ. 1.000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.93
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/		Parcial S/
	Mano de Obra							
0147000032	TOPÓGRAFO			hh	1.0000	0.01		18.36
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.01		18.16
0147010004	PEÓN			hh	2.0000	0.02		16.41
								0.69
	Materiales							
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.			BOL		0.04		3.50
								0.14
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00		0.69
0337540012	NIVEL TOPOGRÁFICO	HE			1.0000	0.01		8.00
								0.10

Partida	05.03.02.01		EXCAVACIÓN PARA SARDINELES					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 3.0000		EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : m3	44.69
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/		Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN			hh	1.0000	2.67		16.41
								43.81
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				2.00		43.81
								0.88

Partida	05.03.02.02		ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	8.96
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/		Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN			hh	1.0000	0.53		16.41
								8.70
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00		8.70
								0.26

Partida	05.03.02.03		ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 550.0000		EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/		Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010004	PEÓN			hh	2.0000	0.03		16.41
								0.49
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00		0.49
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm			3.0000	0.04		267.33
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm			1.0000	0.01		160.00
								12.30

Partida	05.03.03.01		CONCRETO 1:8+25% P.M. EN CIMIENTO DE SARDINELES					
Rendimiento	m3/DIA		MO. 22.0000		EQ. 22.0000		Costo unitario directo por : m3	265.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.36	21.85	7.87
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.36	22.96	8.27
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.73	18.16	13.26
0147010004	PEÓN	hh		8.0000	2.91	16.41	47.75
						77.15	
Materiales							
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3			0.66	40.00	26.40
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			3.89	21.50	83.64
0238000000	HORMIGÓN	m3			0.89	80.00	71.20
0239050000	AGUA	m3			0.18	6.80	1.22
						182.46	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	77.15	2.31
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11F hm			1.0000	0.36	10.50	3.78
						6.09	

Partida	05.03.03.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2
---------	--------------------	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	372.77
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.40	22.96	9.18
0147010003	OFICIAL	hh		2.0000	0.80	18.16	14.53
0147010004	PEÓN	hh		8.0000	3.20	16.41	52.51
						76.22	
Materiales							
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3			0.76	60.00	45.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3			0.51	63.80	32.54
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			9.80	21.50	210.70
0239050000	AGUA	m3			0.18	6.80	1.22
						290.06	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	76.22	2.29
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11F hm			1.0000	0.40	10.50	4.20
						6.49	

Partida	05.03.03.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SARDINELES
---------	--------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2	52.59
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.50	22.96	11.48
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.50	18.16	9.08
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.50	16.41	8.21
						28.77	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg			0.12	3.81	0.46
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg			0.20	3.81	0.76
0243000035	MADERA TORNILLO	p2			4.83	4.50	21.74
						22.96	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	28.77	0.86
						0.86	

Partida	05.03.04.01	JUNTAS ASFÁLTICAS EN SARDINELES
---------	--------------------	--

Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m	3.09
-------------	--------------	---------------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh		1.0000	0.03	18.16	0.54
0147010004	PEÓN	hh		1.0000	0.03	16.41	0.49
						1.03	
Materiales							

0213010013	ASFALTO RC-250	gln		0.13		15.60	2.03
						2.03	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00		1.03	0.03
						0.03	

Partida	05.03.05.01	SEÑALIZACIÓN EN SARDINEL					
---------	--------------------	---------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA		MO. 150.0000		EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m	5.22
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh			0.5000	0.03	18.16
0147010004	PEÓN	hh			3.0000	0.16	16.41
							3.17
	Materiales						
0230260068	PINTURA TRÁFICO	gln				0.01	59.35
0253030027	THINER	gln				0.02	65.00
							1.89
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				5.00	3.17
							0.16

Partida	05.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES SUMERGIDOS					
---------	--------------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 1,500.0000		EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2	0.76
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147000032	TOPÓGRAFO	hh			1.0000	0.01	18.36
0147010003	OFICIAL	hh			1.0000	0.01	18.16
0147010004	PEÓN	hh			2.0000	0.01	16.41
							0.52
	Materiales						
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 18 KG.	BOL				0.04	3.50
							0.14
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	0.52
0337540012	NIVEL TOPOGRÁFICO	HE			1.0000	0.01	8.00
							0.10

Partida	05.05.01	EXCAVACIÓN PARA SARDINELES					
---------	-----------------	-----------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 3.0000		EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3	44.69
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN	hh			1.0000	2.67	16.41
							43.81
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				2.00	43.81
							0.88

Partida	05.05.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 15.0000		EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	8.96
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010004	PEÓN	hh			1.0000	0.53	16.41
							8.70
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	8.70
							0.26

Partida	05.05.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 550.0000		EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010004	PEÓN	hh			2.0000	0.03	16.41	0.49
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	0.49	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm			3.0000	0.04	267.33	10.69
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm			1.0000	0.01	160.00	1.60
							12.30	

Partida	05.06.01	CONCRETO EN SARDINELES SUMERGIDOS F'C=175 KG/CM2						
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	322.48
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh			2.0000	0.64	22.96	14.69
0147010003	OFICIAL	hh			1.0000	0.32	18.16	5.81
0147010004	PEÓN	hh			6.0000	1.92	16.41	31.51
							52.01	
Materiales								
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3				0.76	60.00	45.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3				0.51	63.80	32.54
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL				8.66	21.50	186.19
0239050000	AGUA	m3				0.18	6.80	1.22
							265.55	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	52.01	1.56
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11F	hm			1.0000	0.32	10.50	3.36
							4.92	

Partida	06.01.01	EXCAVACIÓN PARA AREAS VERDES - JARDÍN						
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA		MO. 3.0000		EQ. 3.0000		Costo unitario directo por : m2	44.69
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010004	PEÓN	hh			1.0000	2.67	16.41	43.81
							43.81	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				2.00	43.81	0.88
							0.88	

Partida	06.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)						
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	8.96
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010004	PEÓN	hh			1.0000	0.53	16.41	8.70
							8.70	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	8.70	0.26
							0.26	

Partida	06.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA						
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA		MO. 550.0000		EQ. 550.0000		Costo unitario directo por : m3	12.79
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010004	PEÓN	hh			2.0000	0.03	16.41	0.49
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.00	0.49	0.01
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3	hm			3.0000	0.04	267.33	10.69
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm			1.0000	0.01	160.00	1.60

0147010004	PEÓN	hh	5.0000	6.67	16.41	109.45
					164.14	
Materiales						
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		10.00	3.50	35.00
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.11	60.00	6.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.10	63.80	6.38
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.50	21.50	32.25
0239050000	AGUA	m3		0.01	6.80	0.07
					80.30	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	164.14	8.21
					8.21	

Partida	08.02	NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA POTABLE				
---------	--------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA		MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	236.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	0.80	22.96
0147010004	PEÓN	hh		5.0000	4.00	16.41
						84.01
Materiales						
0210160023	ACCESORIO PARA CONEX. AGUA	pza			1.00	150.00
						150.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	84.01
						2.52

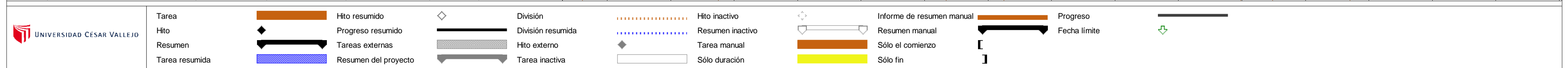
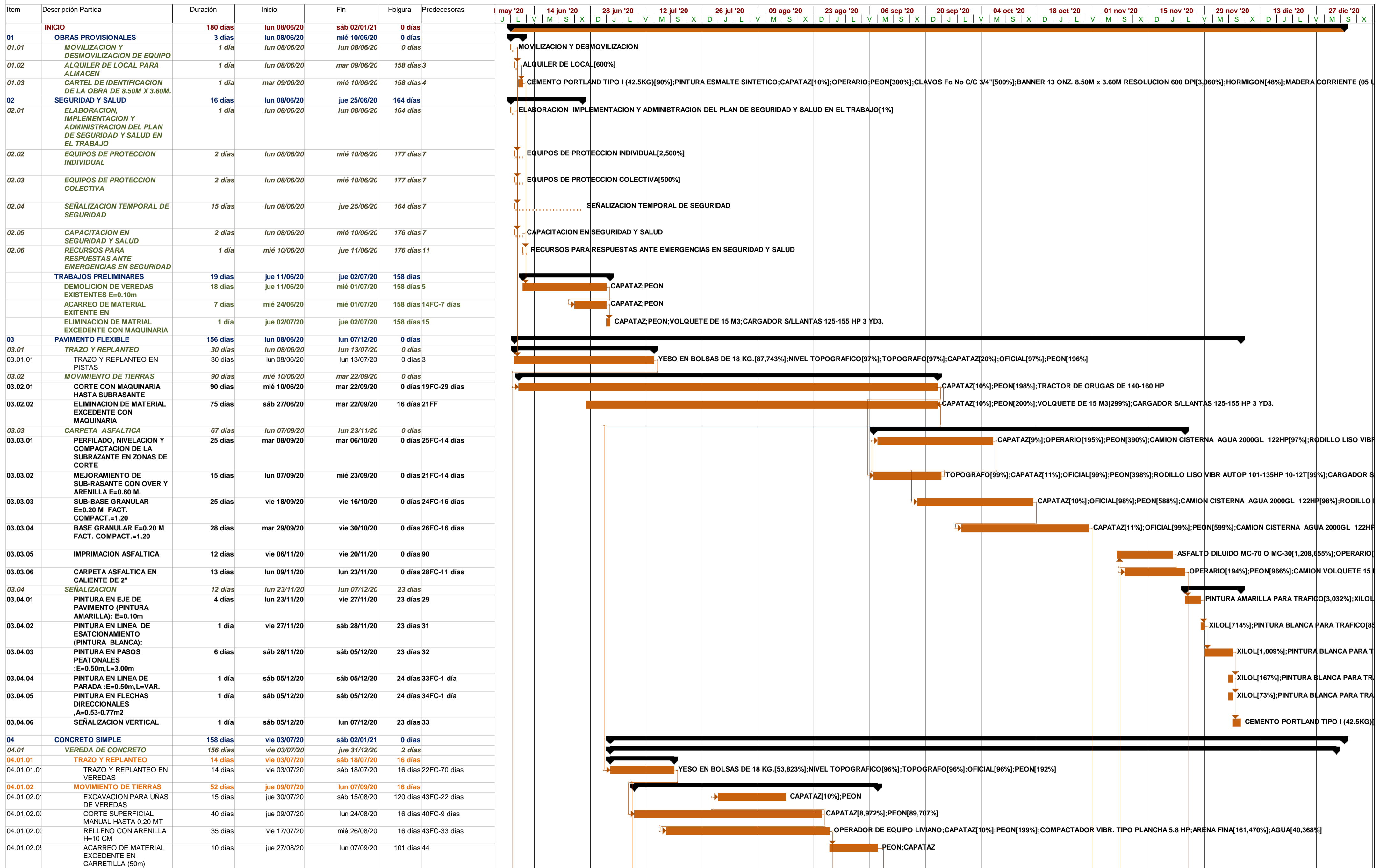
Partida	08.03	NIVELACIÓN DE CAJAS DE ALCANTARILLADO				
---------	--------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA		MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und	358.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	1.00	22.96
0147010004	PEÓN	hh		5.0000	5.00	16.41
						105.01
Materiales						
0210160024	ACCESORIO PARA CONEX. DESAGUE	pza			1.00	250.00
						250.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	105.01
						3.15

Partida	08.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA-MANUAL				
---------	--------------	--------------------------------------	--	--	--	--


Rendimiento	m2/DIA		MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2	0.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147010004	PEÓN	hh		2.0000	0.01	16.41
						0.16
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.00	0.16
						0.00

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.



EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.

Item	Descripción Partida	Duración	Inicio	Fin	Holgura	Predecesoras	may '20	14 jun '20	28 jun '20	12 jul '20	26 jul '20	09 ago '20	23 ago '20	06 sep '20	20 sep '20	04 oct '20	18 oct '20	01 nov '20	15 nov '20	29 nov '20	13 dic '20	27 dic '20				
							J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X
04.01.02.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	10 días	jue 27/08/20	lun 07/09/20	101 días 45FF																					
04.01.03.00	CONCRETO	90 días	mié 26/08/20	mié 09/12/20	16 días																					
04.01.03.00	CONCRETO EN UÑAS DE VEREDAS F'c=175	18 días	jue 19/11/20	mié 09/12/20	21 días 49FC-18 días																					
04.01.03.00	VEREDA CONC. PREMEZC. F'c=175 KG/CM2 E=0.10M.	90 días	mié 26/08/20	mié 09/12/20	16 días 50CC																					
04.01.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	90 días	mié 26/08/20	mié 09/12/20	16 días 44																					
04.01.04.00	JUNTA ASFALTICA EN VEREDA	75 días	sáb 19/09/20	mar 15/12/20	16 días																					
04.01.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA JUNTAS	55 días	sáb 19/09/20	sáb 21/11/20	16 días 49FC-70 días																					
04.01.04.00	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	50 días	lun 19/10/20	mar 15/12/20	16 días 52FC-30 días																					
04.01.05.00	SEÑALIZACION	33 días	lun 23/11/20	jue 31/12/20	0 días																					
04.01.05.00	SEÑALIZACION EN VEREDAS	33 días	lun 23/11/20	jue 31/12/20	0 días 29																					
04.02	RAMPAS	56 días	vie 10/07/20	sáb 12/09/20	96 días																					
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	4 días	vie 10/07/20	mar 14/07/20	96 días																					
04.02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO EN RAMPAS	4 días	vie 10/07/20	mar 14/07/20	96 días 40FC-8 días																					
04.02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	37 días	mié 15/07/20	mié 26/08/20	96 días																					
04.02.02.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA RAMPAS	15 días	mié 15/07/20	vie 31/07/20	96 días 58																					
04.02.02.00	RELLENO CON AFIRMADO H=10CM	7 días	vie 31/07/20	sáb 08/08/20	96 días 60																					
04.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	22 días	sáb 01/08/20	mié 26/08/20	111 días 60																					
04.02.02.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	2 días	mar 25/08/20	mié 26/08/20	111 días 62FF																					
04.02.03.00	CONCRETO	30 días	sáb 08/08/20	sáb 12/09/20	96 días																					
04.02.03.00	CONCRETO PARA RAMPAS F'c=175 KG/CM2	5 días	mar 08/09/20	sáb 12/09/20	96 días 66FC-5 días																					
04.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS	30 días	sáb 08/08/20	sáb 12/09/20	96 días 61																					
04.03	SARDINEL DE CONCRETO E=0.20CM	55 días	vie 30/10/20	sáb 02/01/21	0 días																					
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	3 días	vie 30/10/20	mar 03/11/20	0 días																					
04.03.01.00	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	3 días	vie 30/10/20	mar 03/11/20	0 días 27																					
04.03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	23 días	mié 04/11/20	lun 30/11/20	0 días																					
04.03.02.00	EXCAVACION PARA SARDINELES	15 días	mié 04/11/20	vie 20/11/20	0 días 69																					
04.03.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	10 días	jue 19/11/20	lun 30/11/20	0 días 71FC-2 días																					
04.03.02.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	5 días	mié 25/11/20	lun 30/11/20	0 días 72FF																					
04.03.03.00	CONCRETO	29 días	lun 30/11/20	sáb 02/01/21	0 días																					
04.03.03.00	CONCRETO 1:8+25% P.M. EN CIMENTO DE CONCRETO EN SARDINELES F'c=175	22 días	mar 01/12/20	vie 25/12/20	0 días 76FC-15 días																					
04.03.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES	15 días	lun 30/11/20	jue 17/12/20	0 días 73																					
04.03.04.00	JUNTA ASFALTICA EN SARDINEL	3 días	jue 17/12/20	lun 21/12/20	11 días																					
04.03.04.00	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES	3 días	jue 17/12/20	lun 21/12/20	11 días 77																					
04.03.05.00	SEÑALIZACION	21 días	mar 08/12/20	jue 31/12/20	0 días																					
04.03.05.00	SEÑALIZACION EN SARDINEL	21 días	mar 08/12/20	jue 31/12/20	0 días 55FC-21 días																					
04.04	SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO E= 0.15CM	4 días	mar 03/11/20	vie 06/11/20	0 días																					
04.04.01	TRAZO Y REPLANTEO	1 día	mar 03/11/20	mié 04/11/20	0 días																					
04.04.01.00	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	1 día	mar 03/11/20	mié 04/11/20	0 días 69																					
04.05	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3 días	mar 03/11/20	jue 05/11/20	0 días																					
04.05.01	EXCAVACION PARA SARDINELES	2 días	mar 03/11/20	mié 04/11/20	0 días 84FC-2 días																					
04.05.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	1 día	jue 05/11/20	jue 05/11/20	0 días 86																					
04.05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	1 día	jue 05/11/20	jue 05/11/20	0 días 87FF																					
04.06	CONCRETO	1 día	jue 05/11/20	vie 06/11/20	0 días																					
04.06.01	CONCRETO EN SARDINELES	1 día	jue 05/11/20	vie 06/11/20	0 días 88																					
05	AREAS VERDES	81 días	lun 08/06/20	mié 09/09/20	99 días																					
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	60 días	lun 08/06/20	sáb 15/08/20	99 días																					
05.01.01	EXCAVACION PARA AREAS VERDES - JARDIN	10 días	lun 08/06/20	jue 18/06/20	99 días																					

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Tarea		Hito resumido		División		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Progreso	
	Hito		Progreso resumido		División resumida		Resumen inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
	Resumen		Tareas externas		Hito externo		Tarea manual		Sólo el comienzo		[
	Tarea resumida		Resumen del proyecto		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin	]	

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR PARA EL DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA, SECTOR PAMPA EL TORO, TUMÁN.

Item	Descripción Partida	Duración	Inicio	Fin	Holgura	Predecesoras	may '20	14 jun '20	28 jun '20	12 jul '20	26 jul '20	09 ago '20	23 ago '20	06 sep '20	20 sep '20	04 oct '20	18 oct '20	01 nov '20	15 nov '20	29 nov '20	13 dic '20	27 dic '20				
05.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50m)	30 días	lun 08/06/20	sáb 11/07/20	99 días	93FC-10 días	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X
05.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	3 días	jue 09/07/20	sáb 11/07/20	99 días	94FF																				
05.01.04	RELLENO CON TIERRA AGRICOLA	30 días	sáb 11/07/20	sáb 15/08/20	99 días	95																				
05.02	PLANTACION	21 días	sáb 15/08/20	mié 09/09/20	99 días																					
05.02.01	PLANTACION DE GRASS	21 días	sáb 15/08/20	mié 09/09/20	99 días	96																				
05.02.02	PLANTACION DE ARBOLES	5 días	vie 04/09/20	mié 09/09/20	99 días	98FF																				
06	MITIGACION AMBIENTAL	180 días	lun 08/06/20	sáb 02/01/21	0 días																					
06.01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACION	180 días	lun 08/06/20	sáb 02/01/21	0 días																					
06.01.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	180 días	lun 08/06/20	sáb 02/01/21	0 días																					
07	OTROS	178 días	mié 10/06/20	sáb 02/01/21	0 días																					
07.01	NIVELACION DE BUZONES EN GENERAL	10 días	mié 10/06/20	sáb 20/06/20	65 días	21CC																				
07.02	NIVELACION DE CAJAS DE AGUA POTABLE	50 días	mié 10/06/20	jue 06/08/20	65 días	104FC-10 días																				
07.03	NIVELACION DE CAJAS DE ALCANTARILLADO	63 días	jue 06/08/20	lun 19/10/20	65 días	105																				
07.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA-MAN	2 días	vie 01/01/21	sáb 02/01/21	0 días	81																				
	FIN	0 días	vie 05/05/17	vie 05/05/17	0 días																					

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Tarea		Hito resumido		División		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito		Progreso resumido		División resumida		Resumen inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Resumen		Tareas externas		Hito externo		Tarea manual		Sólo el comienzo			
Tarea resumida		Resumen del proyecto		Tarea inactiva		Sólo duración		Sólo fin			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

I. GENERALIDADES:

El presente ítem se ha elaborado con el objetivo de normar la construcción, medición y bases de pago de las partidas que comprende la pavimentación, las especificaciones técnicas son complementos a los proyectos de arquitectura e ingeniería, constituyéndose en un auxiliar técnico en el proyecto de construcción.

Las presentes Especificaciones Técnicas que complementan a las Normas Técnicas, aprobadas y Reglamento Nacional de Construcciones, deberán ser cumplidas por los constructores que ejecuten obras directa o indirectamente para la Entidad.

Si las disposiciones establecidas en el presente documento deben ser ampliadas, cambiadas o modificadas para un proyecto determinado, aquello se consignara en un documento adicional llamado "Disposiciones Específicas".

Las obras por ejecutar y los equipos por adquirir e instalar, son los que se encuentran indicados en los planos y/o croquis, con las adiciones y/o modificaciones que puedan introducirse posteriormente.

El informe y/o memoria Descriptiva presentada en otra sección del proyecto, es meramente informativa. Cualquier consulta o modificación de los planos, croquis y especificaciones, deberá ser presentado por escrito a la Entidad para su aprobación.

Previamente al inicio de cada obra, se efectuara el replanteo del proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetadas en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, este sería únicamente efectuado mediante autorización de la supervisión y conformidad de la Entidad.

Cuando se identifica, en cualquier etapa del proyecto, el artículo, el material, accesorio, equipo o proceso por la marca de fábrica, patente o vendedor, se supone que aquellos cumplen satisfactoriamente con los propósitos diseñados

para la obra, quedando a criterio del constructor utilizar las mismas u otras similares o equivalentes, que cumplan con los mismos propósitos.

Antes del inicio de obra, el constructor deberá presentar a la Entidad el calendario valorizado de avance de obra. Asimismo, deberá suministrar los materiales en cantidad necesaria para asegurar el más rápido e ininterrumpido avance de obra, la cual debe terminar en el tiempo señalado. También coordinara los suministros, para evitar demoras o causar impedimentos en el progreso de otro constructor que este ejecutando algún trabajo relacionado con su obra.

Con la suficientemente anticipación, el constructor mediante aviso por escrito, hará conocer a la supervisión y a la Entidad la fecha en que se iniciara la fabricación o preparación de los materiales, que forman parte de la obra, para que los mismos, certifiquen el control de calidad de los materiales.

Cualquier material o equipo, que deba ser removido de su ubicación y que no será utilizado nuevamente según el proyecto, continuará siendo propiedad de la Entidad, quien determinara en su oportunidad el almacén donde el constructor deberá depositarlo.

II. ALCANCES PREVIOS:

- Las presentes especificaciones técnicas describen los trabajos que deben realizarse para la construcción del presente proyecto, y por lo tanto los encargados de la construcción deben necesariamente seguirlas y obedecerlas, cualquier cambio de las especificaciones presentes es de absoluta responsabilidad del contratista, estando facultado la entidad contratante a rechazar las obras no ejecutadas de acuerdo a las especificaciones contenidas en el presente documento. En caso de existir divergencia entre la validez de los documentos del proyecto, los planos tienen supremacía sobre las especificaciones técnicas. Los metrados son referenciales y complementarios y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al contratista de su ejecución, si está previsto en los planos y/o especificaciones técnicas.

- El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memoria y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las Normas Técnica Peruana correspondiente.
- El Ingeniero Residente será designado por el contratista y/o Ejecutor y será de profesión Ingeniero Civil Colegiado, quién se encarga de contratar el personal calificado y obreros necesarios para la correcta ejecución de la obra. También tomará las medidas necesarias y suficientes de seguridad para evitar la posibilidad de accidentes del personal y posibles daños a propietarios y terrenos ajenos a la obra.
- La responsabilidad del proyecto estará a cargo de un Ingeniero Civil Colegiado, designado por la Institución responsable del financiamiento, quien supervisará y controlará los trabajos, los plazos de ejecución, cantidad y calidad de materiales y hará cumplir las especificaciones técnicas.
- Los equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución de la obra deberán ser previstos por el Ingeniero Residente en su debida oportunidad, de tal manera que no se originen atrasos en el avance de la obra.
- A la culminación de trabajos, se efectuará la limpieza de todos los residuos de materiales desechos, etc. en el área donde se ejecutó la obra.
- De los errores u omisiones que puedan encontrarse en el presente Expediente Técnico, tanto en diseño, planos o en los metrados, serán consulta y/o modificaciones conjuntamente por el Ingeniero Inspector o Supervisor y el Ingeniero Residente.

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO:

01. OBRAS PROVISIONALES:

Comprende las acciones para reunir y transportar el equipo, herramientas y madera necesaria para instalar y empezar los trabajos. En esta partida también incluye el transporte al finalizar los trabajos, debiendo retirar del lugar los elementos transportados, para que la obra funcione adecuadamente.

01.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS:

Descripción:

Esta partida considera, el transporte de todo el equipo liviano y equipo pesado y herramientas, programadas hacia el lugar de la obra; así como también el retiro de los mismos, una vez finalizada la obra. También se considera los gastos que ocasiona la administración de todo este sistema operativo.

Esta movilización le corresponde a la entidad ejecutora, sin interferir prolongadamente los movimientos existentes, ni causar daño a las propiedades de terceros. El Supervisor deberá aprobar el equipo llevado a la obra, pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la función que debe cumplir.

Unidad de Medida:

Este Unidad de Medida será en forma global (Glb) y considera el equipo o maquinaria y mano de obra de apoyo para la ejecución de la partida.

Base de Pago:

El pago por este concepto será en forma global (Gb) y se efectuará 50% cuando el equipo este en obra y el 50% restante al termino de los trabajos, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

01.02. ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN:

Descripción:

En esta partida comprende la utilización de un local para oficina con el espacio y mobiliario mínimo y suficiente para que pueda ser utilizado en forma alternativa por el contratista y supervisor. El almacén deber tener espacio suficiente para los materiales que requieren protección, deberá ser convenientemente ventilado, libre de humedad para evitar el daño y corrosión de los materiales depositados en él. En forma alternativa y con la autorización del supervisor el local podrá ser pre-fabricado, alquilado o proporcionado por el contratista siempre y cuando cumpla con los requisitos mínimos antes indicados. El almacén deberá tener como mínimo 100 m².

Unidad de Medida:

La unidad de medida es por mes de almacén, oficia y caseta de guardianía colocado en obra.

Base de Pago:

Por valorización o avance de obra, el pago se hará según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.03. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 5.20 M X 3.60 M:

Descripción:

A fin de identificar la obra, es imprescindible contar con el cartel de obra, en el que debe describirse el nombre del proyecto, la entidad que ejecuta, monto del financiamiento, tiempo de ejecución, modalidad y demás contenidos que será definida por el Supervisor. Dicho cartel será de panel con gigantografía.

Comprende la confección de un cartel de 5.20 X 3.60 m., de triplay de 6mm. de espesor, reforzado con bastidor de madera tornillo de 2"x3" soportado por cuartones de madera tornillo de 3 ½" x 3 ½". El cartel se ubicara de acuerdo a las indicaciones del ingeniero inspector, en un lugar visible y a inmediaciones de la oficina.

Unidad de Medida:

Será la unidad (und) y considera los materiales necesarios para la confección y la mano de obra para colocación del cartel.

Base de Pago:

El pago por la partida CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.20 m x 3.60 m se hará en base a la unidad (Und.) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

02. SEGURIDAD Y SALUD :

En concordancia con la Norma G.050 “Seguridad durante la construcción”, del Reglamento Nacional de Edificaciones en la que se establece la obligatoriedad de contar con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) como requisito indispensable para la adjudicación de contratos, todo proyecto de edificación, debe incluirse en el Expediente Técnico de Obra, la partida correspondiente a Seguridad y Salud en la que se estimará el costo de implementación de los mecanismos técnicos y administrativos contenidos en dicho Plan (PSST). Las partidas consideradas en el presupuesto oferta, deben corresponder a las definidas en el presente reglamento.

02.01. ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

Descripción:

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

Unidad de Medida:

Global (Glb.); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a personal y recursos disponibles para ejecutar dicha actividad.

Base de Pago:

Los trabajos realizados en esta partida se pagarán por global (glb), según el análisis de precios unitarios en forma estimada, por el tiempo estipulado según las prescripciones anteriormente dichas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo. El Supervisor velará porque ella se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

02.02. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Descripción:

Comprende todos los equipos de protección individual (EPI) que deberán ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la norma G.050 del reglamento nacional de edificación (RNE). Entre ellos se debe considerar sin llegar a limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctrico, etc.), protectores de oído, mascarillas, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de trabajo, chalecos reflectivos..

Unidad de Medida:

Unidad (Und); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección individual para todos los obreros expuestos al peligro de acuerdo al planeamiento de obra y al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Base de Pago:

Dicho precio y pago constituirá compensación completa por todo lo necesario para cumplir el objetivo de la partida.

02.03. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

Descripción:

Comprende los equipos de protección colectiva que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo. Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamientos para limitación de áreas de riesgo, tapas para aberturas en losas de piso, sistema de líneas de vida horizontales y verticales y puntos de anclaje, sistema de mallas anticaída, sistema de entibados, sistema de extracción de aire, sistema de bloqueo (tarjeta y candado), interruptores diferenciales para tableros eléctricos

provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

Unidad de Medida:

Global (Glb.); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de equipos de protección colectiva para el total de obreros expuestos al peligro, de los equipos de construcción, de los procedimientos constructivos, en conformidad con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y el planeamiento de obra.

Base de Pago:

Dicho precio y pago constituirá compensación completa por todo lo necesario para cumplir el objetivo de la partida.

02.04. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD:

Descripción:

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información de obligación, las relativas a los equipos de lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, conos reflectivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc.

Se deberán incluir las señalizaciones vigentes por interferencia de vías públicas debido a ejecución de obras.

Unidad de Medida:

Global (Glb.); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a la cantidad de señales y elementos complementarios necesarios para proteger a los obreros expuestos al peligro, de acuerdo al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Base de Pago:

El pago de este ítem será cuantificado en forma proporcional al monto Global de la partida prevista en el presupuesto de obra concordado con

el plazo de ejecución, y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la actividad.

02.05. CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD:

Descripción:

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

Unidad de Medida:

Global (Glb); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Obra en lo referente a los objetivos de capacitación del personal de la obra, planteados en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

Base de Pago:

La unidad determinada es global, y será pagada previa aprobación de la Supervisión sobre las metas cumplidas.

02.06. RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD:

Descripción:

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

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

Unidad de Medida:

Global (Glb.); cumplir lo requerido en el Expediente Técnico de Trabajo de Obra en lo referente a mecanismos y equipamientos de respuesta implementados.

Base de Pago:

El pago será la compensación económica al cumplimiento a las pautas de seguridad y con la aprobación de la Supervisión, efectuándose una cancelación global por el servicio de esta partida.

03. TRABAJOS PRELIMINARES :

03.01. DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES:

Descripción:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para eliminar aquellas construcciones o materiales existentes en el área de terreno destinada a la construcción de las obras del proyecto, según lo indicado en los planos o lo indicado por Supervisor. Se demolerán las veredas que se encuentren en mal estado, que no conserven el ancho y los niveles de las nuevas veredas, conforme se indica en los planos.

Unidad de medida:

La medición se hará por metros cuadrados (m²) medidos en la posición original de los elementos a demoler, según lo indicado y aprobado por el Supervisor

Base de pago:

El pago por la partida demoliciones de veredas de 0.10m. Se hará a precios unitarios de la obra y la unidad de medida será m².

03.02. ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTES DE DEMOLICIONES

C/CARRETILLA:

Descripción:

Comprende la remoción, carguío y transporte de todo aquel material producto de la demolición del pavimento existente, previa verificación de la disponibilidad de terreno por parte del Residente de Obra y autorización de la Supervisión, ubicadas en el área fuera de la influencia de las obras hasta una distancia variable.

El Residente de obra, una vez terminada la Obra, deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte y otros materiales. En las zonas donde esté previsto sembrarse césped o árboles, el terreno deberá quedar rastrillado y nivelado. La eliminación de desmonte será periódica, no permitiéndose que el trabajo demore excesivamente, salvo el material a emplearse en relleno.

Unidad de medida:

Esta partida se medirá por (m3)

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m3, de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

03.03. ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROVENIENTE EN DEMOLICIONES

C/VOLQUETE:

Descripción:

Esta sub partida comprende la eliminación de los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas complementando los movimientos de tierras descritos en forma específica.

Se prestará particular atención al hecho que no ocasionen innecesarias interrupciones al tránsito peatonal o vehicular, así como molestias con el

polvo que generan las etapas de apilación, carguío y transporte que forman parte de esta sub partida.

El destino final de los materiales excedentes será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales.

Unidad de medida:

Esta partida se medirá por (m3)

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m3, de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04. PAVIMENTO FLEXIBLE :

04.01. TRAZO Y REPLANTEO

04.01.1. Trazo y replanteo en pistas

Descripción:

Condiciones para el trabajo

Para efectuar el replanteo y trazado es necesario contar con el terreno completamente limpio de escombros, desmontes, plantas edificaciones.

Se deberá contar con la suficiente cantidad de madera, para las estacas, las cercas así como también con los instrumentos correspondientes, los que empleados convenientemente y por el personal capaz deben de brindar las satisfacciones de un trabajo bien realizado.

Determinación del BM

El Contratista solicitará al Ingeniero Inspector la determinación del B.M. oficial a partir del cual se hará el traslado de niveles a la obra. De no contarse en las inmediaciones con el B.M oficial se procederá a determinar B.M. auxiliares en número de tres como mínimo y situados en lugares que con el avance de las obras no

entorpezcan su libre utilización.

Determinación de los alineamientos y ejes

De acuerdo con los planos del proyecto el contratista debe ubicar los puntos referenciales para el trazado de los ejes, los que debe de materializarlos en cercas, estacas, muretes, de acuerdo con los elementos a facilidades que se le presenten.

De presentarse alguna diferencia entre planos y terreno con respecto a la alineación, ubicación de los ejes y otros se deberá dar parte al Ingeniero Inspector el que determinara las acciones a realizarse, no se permite de ninguna manera que el plano se adecue al terreno y que este se modifique en razón del plano.

Unidad de medida:

Esta unidad de medida será en metros cuadrados (m²).

Base de pago:

El pago se hará por metro cuadrado (m²) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, herramientas, y cualquier actividad o suministro necesarias para la ejecución de la partida.

04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

04.02.1. Corte con maquinaria hasta Sub- rasante:

Descripción:

Se refiere al corte y extracción del material existente a lo ancho de la vía que comprende la calzada y de acuerdo a lo establecido en los alineamientos, rasante y sub-rasante, así como secciones indicadas en los planos y detalles respectivos.

Método de construcción:

Para la ejecución de esta partidas empleara retroexcavadora s/llantas 58HP u otra maquinaria aprobada previamente por la Supervisión de Obra, debiendo tener especial cuidado con los niveles de corte a fin de no tener sobre excavación, caso contrario

será rellenado con material de préstamo de mejor calidad que el encontrado, y se tendrá como mínimo las mismas condiciones iniciales del terreno.

Se deberá tener especial cuidado con el método o maquinaria a emplear debido a la fragilidad del terreno de fundación, evitando la distribución innecesaria del nivel de corte.

Unidad de medida:

Esta partida se medirá por (m³)

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m³, de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04.02.2. Eliminación de material excedente con maquinaria:

Descripción:

Consiste en el carguío y transporte desde obra del material proveniente de los cortes de material para alcanzar los niveles de Sub-rasante y otros que fueran necesarios y la descarga, acondicionamiento y extendido del material en lugares autorizados; se contara con un cargador frontal para el carguío y con tractor u otra maquinaria para el extendido del material en la zona de recepción.

Unidad de medida:

Esta partida se medirá en metros cúbicos (m³).

Base de pago:

Los trabajos de esta partida serán cancelados a precios unitarios por m³ de eliminación de material excedente o escombros de demolición ejecutados, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes sociales, equipo y herramientas o cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.03. CARPETA ASFÁLTICA:

04.03.1. Perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte:

Descripción

Este trabajo se realiza luego de ejecutado el corte a nivel de sub rasante y la correspondiente eliminación del material excedente. Consiste en la conformación de la superficie a nivel de la sub-rasante del terreno de fundación, con el objeto de obtener una superficie uniforme y estable que sirva de soporte a la estructura del pavimento flexible.

Método de construcción

Se eliminará del terreno natural todo material en exceso, efectuándose el nivelado, perfilado y compactado, de tal manera que la sub-rasante terminada quede por debajo de la cota de la rasante en los espesores indicados por los planos.

Todo material suelto e inestable en la sub-rasante que no compacte fácilmente o que no sirva para el propósito señalado, será removido. No se permitirá depositar materiales sobre la sub-rasante hasta que no esté verificada y aprobada por la Supervisión. Después de que la sub-rasante hubiera sido formada según su alineamiento, rasante y sección transversal correspondiente, deberá ser compactada con rodillo que pese 8 ton y puede ser compensado por otro equipo de compactación, aprobado por el Supervisor, de acuerdo con el tipo de suelo, de tal manera que se obtenga el porcentaje de compactación requerido. El riego será uniforme antes del rodillado y durante el mismo, según lo indique el Supervisor, el rodillado debe continuarse hasta que la densidad de la capa compactada sea como mínimo el 95% de la máxima densidad del "Próctor Modificado" en suelos cohesivos y el 100% para suelos no cohesivos.

Para la compactación de suelos granulares, se usarán rodillos vibratorios o neumáticos.

Se comprobará la compactación cada 50 metros lineales, y se harán alternativamente en los bordes y en el eje, empleando el método del Cono de Arena y cualquier otro método aprobado por el Supervisor. El grado de compactación tolerable será de 93% a 97%.

Requisitos de compactación

Cuando el suelo granular tiene (10%) que pasa por la malla N° 200, y el índice de Plasticidad (I.P.) es menor o igual a 6%, la compactación no será menor del 95% de la Máxima Densidad obtenida por el método AASHO – T-180 (pisón 10 lb. y 12” de caída.)

Cuando el suelo es limoso, limo-arenoso o arcilloso, con I.P.= 10%, la compactación será no menor del 95% de la Máxima Densidad obtenida por el método AASHO-T-99 (pisón 5.5 lbs y 12” de caída.)

El óptimo contenido de humedad durante la compactación no excederá a éste en más de 2%. Para suelo arcilloso con I.P. entre 10% y 25%, se tratará igual al caso anterior. Aquello suelos que tengan un I.P. mayor que 25%, deberán ser cubiertos con un espesor adecuado de material selecto o estabilizado mediante el uso de algún agente estabilizador, además de cualquier otra sub base.

Unidad de medida:

Esta partida se medirá por (m2)

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m2, de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04.03.2. Mejoramiento de sub- rasante con over y arenilla:

Descripción:

Esta partida consiste en colocar sobre el terreno una capa de piedra de 4" de diámetro como máximo para estabilizar la sub-rasante por efectos de drenaje y filtraciones de agua. Este material será colocado en todas las vía.

Procedimiento de ejecución:

Las piedras serán extendidas con equipo pesado por debajo del nivel de la sub-rasante, una vez que se haya cortado el terreno natural; la estructura se ejecutará en una capa de 30 cm de espesor. Los vacíos que quedarán al terminar de colocar la capa de over, serán rellenos con arenilla y compactado con rodillo liso vibratorio de 10 Tn como mínimo, hasta obtener una superficie de sub-rasante plana; la cantidad de pasadas por encima de cada capa será como mínimo de 5 o las necesarias hasta estabilizar la sub-rasante.

Aseguramiento de calidad de agregados:

El contratista deberá realizar el ensayo de los ángeles para medir el % de desgaste por abrasión de la piedra, el mismo que deberá ser inferior a 50%, este ensayo deberá realizarse con una frecuencia cada 3000 m³ de material a utilizarse. Así mismo una vez compactada toda la capa, se realizará una prueba de carga con rodillo liso, en el cual se deberán medir los desniveles que la cota de la sub-rasante disminuye al pasar el rodillo, aceptándose como máximo hasta 1 mm de desnivel entre una pasada y otra.

Unidad de medida:

Esta partida será medida en metros cuadrados (m²)

Bases de pago:

Será pagada al precio unitario del contrato. Las condiciones para el pago, además de los trabajos realizados, se harán con la

presentación de los ensayos de laboratorios indicados en el ítem anterior y la prueba de carga verificada por la supervisión.

04.03.3. Sub-base granular e= 0.26 cm, factor de compactación de 1.20.

Descripción:

Se denomina Sub base a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la sub-rasante mejorada y la capa de base. Sus funciones son estructurales y económicas, es decir, que se debe cumplir a bajo costo con las siguientes funciones:

Debe distribuir las cargas solicitantes de manera que sobre la sub rasante actúe presiones compatibles con la calidad de esta.- Absorber las deformaciones en la sub rasante debido a cambios volumétricos; y servir de dren para evacuar el agua que se infiltra desde arriba o impedir la ascensión capilar hacia la base.

Materiales:

El material deberá consistir de un suelo granular que en opinión del Supervisor llene los requisitos especificados en los planos, o en las disposiciones especiales. Se eliminarán a mano toda piedra mayor de 2/3 del espesor de la capa a ser colocada o serán trituradas hasta obtener el tamaño máximo requerido.

El material para la sub base deberá ser de una calidad tal que puedan compactarse rápidamente. Tampoco se permitirá terrones de arcilla plástica o material orgánico; el material deberá presentar en lo posible una granulometría lisa y continua bien gradada. Todos los materiales que no tengan buenas características se rechazarán.

Procedimiento de ejecución:

Todo material de la capa de sub-base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en una capa de 26 cm de espesor final compactado.

El material colocado será esparcido en una capa uniforme y sin segregación del tamaño, hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, ó desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere.

Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito.

Después de haberse esparcido el material, será completamente mezclado por medio de cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándola alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada, con motoniveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 ton con cuchilla mínima de 2.5 m y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m. Sin embargo puede usarse mezcladoras móviles que serán aprobadas por el Supervisor.

Se regará el material durante la mezcla cuando sea necesario ó cuando así lo ordene la Supervisión. Cuando la mezcla esté uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos. La adición de agua puede efectuarse en planta o en campo siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de ésta deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos vibratorios lisos con un peso mínimo de 8 ton. Cada 400 m de material medido después de compactado deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo.

Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido el tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante

la compactación deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme.

A lo largo de las curvas y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de sub-base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con motoniveladora y rodillo, hasta que haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el proceso constructivo, el Supervisor deberá realizar ensayos de control de densidad de campo de acuerdo con el método ASTM-D-1556, efectuando una prueba cada 50 m conformados, en caso de que la densidad (del pasante del tamiz 2") resulte inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo ASTM-1557, el Contratista deberá volver a apisonar hasta obtener la densidad deseada.

Se pueden utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a efectos de un control adicional, después de que se hayan obtenido los valores de densidad. El Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los indicados, siempre que se determine que producirán fehacientemente densidades de no menos del 100% que los especificados.

El permiso del Supervisor para usar equipo de compactación diferente, deberá otorgarse por escrito y ha de indicarse las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Unidad de medida:

El trabajo realizado, se medirá en metros cuadrados (m²) en su posición original, y totalmente terminado.

Bases de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m², de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo

concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04.03.4. Base granular e= 16 cm, factor de compactación de 1.20:

Descripción:

Se denomina base, a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la capa de sub-base y la capa de la carpeta asfáltica. Es un elemento básico estructural que cumple las siguientes funciones: ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes, servir de dren para eliminar rápidamente el agua proveniente de la carpeta e interrumpir la ascensión del agua que proviene de niveles interiores, los trabajos comprendidos en esta partida consisten en la ejecución de una capa de material granular que se colocará encima de la sub base, compuesta de grava y/o piedra fracturada en forma natural o artificial y fina, colocados de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos.

Materiales:

Los materiales que se usarán como base será selectos provistos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

El material deberá consistir de un material granular compuesto por grava o piedra triturada, de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas, que en opinión del Supervisor llene los requisitos especificados en los planos, o en las disposiciones especiales. El material para la base deberá ser de una calidad tal que puedan compactarse rápidamente.

No se permitirá terrones de arcilla plástica o material orgánico; el material deberá presentar en lo posible una granulometría lisa y continua bien gradada. Todos los materiales que no tengan buenas características se rechazarán.

Procedimiento de ejecución:

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada.

El material colocado será esparcido en una capa uniforme y sin segregación del tamaño, hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, ó desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito.

Después de haberse esparcido el material, será completamente mezclado por medio de cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándola alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada, con moto niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 ton con cuchilla mínima de 2.5 m y una distancia entre ejes no menor de 4.5 m. Sin embargo puede usarse mezcladoras móviles que serán aprobadas por el Supervisor.

Se regará el material durante la mezcla cuando sea necesario ó cuando así lo ordene la Supervisión. Cuando la mezcla esté uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos. La adición de agua puede efectuarse en planta o en campo siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de ésta deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos vibratorios lisos con un peso mínimo de 8 ton. Cada 400 m² de material medido después de compactado deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá

progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido el tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de sub-base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos.

El material será tratado con motoniveladoras y rodillo, hasta que haya obtenido una superficie lisa y pareja. Durante el proceso constructivo, el Supervisor deberá realizar ensayos de control de densidad de campo de acuerdo con el método ASTM-D-1556, efectuando una prueba cada 50 m conformados, en caso de que la densidad (del pasante del tamiz 2") resulte inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo ASTM-1557, el Contratista deberá volver a apisonar hasta obtener la densidad deseada.

El Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los indicados, siempre que se determine que producirán fehacientemente densidades de no menos del 100% que los especificados. El permiso del Supervisor para usar equipo de compactación diferente, deberá otorgarse por escrito y ha de indicarse las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Unidad de medida:

El trabajo realizado, se medirá en metros cuadrados (m²) en su posición original, y totalmente terminado.

Base de pago:

El pago se efectuará al precio unitario por m², de acuerdo a la partida. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04.04. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA:

Descripción:

Bajo este ítem, el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

Materiales:

Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ,MC-250 ó Asfalto Cut- back grado RC-250 de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM-D-2028 (tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con kerosene industrial de modo de obtener viscosidades de tipo Cut-back de curado medio, para fines de Imprimación.

Equipo:

El equipo para colocar la capa de imprimación, debe de incluir una barredora giratoria u otro tipo de barredora mecánica, un -ventilador de aire mecánico (aire o presión), una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

Requisitos de Clima:

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones

climáticas, en la opinión de la Supervisión, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

Preparación de la Superficie:

Antes de la aplicación de la capa de Imprimación, todo material suelto o extraño debe ser retirado con barredora mecánica y/o soplete mecánico, según sea necesario. Las concentraciones del material fino, deben ser removidas por medio de una cuchilla niveladora, o una ligera escarificación. Cuando lo ordene el Supervisor la superficie preparada debe ser ligeramente humedecida, por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de Imprimación.

Aplicación de la Capa de Imprimación:

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de Imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y velocidad del régimen especificada por el Supervisor.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la

capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado (4 días aprox.).

Protección de las Estructuras Adyacentes:

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

Apertura al Tráfico y Mantenimiento:

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

El Contratista deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del Contratista.

Unidad de Medida:

La unidad de pago a considerar en esta partida será el metro cuadrado (m²) de imprimación.

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados a precios unitarios de la partida "Imprimación asfáltica".

04.05. CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 3”

Descripción:

Este trabajo consistirá en la colocación de una mezcla asfáltica, construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación.

Unidad de medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m3) de carpeta asfáltica en Caliente preparada.

Base de pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida: carpeta asfáltica en caliente de 3”.

04.06. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS EN EL PAVIMENTO):

Descripción:

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

Materiales:

Las marcas permanentes en el pavimento se clasifican según el tipo de pintura, que tendrá por lo general características retroreflectivas mediante la aplicación de microesferas de vidrio. Para el presente proyecto se emplearán marcas retroreflectiva con pintura de tráfico convencional TTP -115F.

Esta debe ser una pintura premezclada y lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento portland. Sus cualidades deben estar acordes con las exigidas para pintura de tránsito tipo TT-P-115F de secado rápido cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las "Especificaciones Técnicas de pinturas para obras viales" aprobadas por la Dirección General de Caminos con R.D. N° 851-98-MTC/15.17.

Procedimiento Constructivo:

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

Las marcas pintadas con material que corresponde a los tipos de pintura definidos deben tener un espesor húmedo mínimo de 15 mils 0,38 mm, medida sin aplicar micro esferas de vidrio o con una tasa de aplicación de pintura de 2,5 - 2,7 m² por litro de pintura.

Las marcas se tienen que aplicar por métodos mecánicos aceptable por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas, a la vez.

Las superficies sobre las cuales se vayan a aplicar las marcas tienen que ser superficies limpias, secas y libres de partículas sueltas, lodo, acumulaciones de alquitrán o grasa, u otros materiales dañinos.

Las áreas pintadas se tienen que proteger del tránsito hasta que la pintura esté lo suficientemente seca como para prevenir que se adhiera a las ruedas de los vehículos o que éstos dejen sus huellas.

No se permitirá la aplicación de ninguna marca en el pavimento en instantes de lluvia ni cuando haya agua o humedad sobre la superficie del pavimento. No se permitirá que los materiales lleguen a obra con envases rotos o tapas abiertas.

Método de medición:

La unidad de medición es por metro cuadrado (m²) para la partida SEÑALIZACION, por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado.

Bases de pago:

Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para la partida SEÑALIZACION entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.07. SEÑALIZACIÓN VERTICAL:

Descripción:

Este trabajo consistirá en la instalación de la señalización vial vertical que puede ser reguladoras y/o informativas, de acuerdo con estas especificaciones con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por la Entidad Responsable. Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC.

Preparación de señales verticales:

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio o con plancha de calamina galvanizada de 4mm de espesor, una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo

será de acuerdo con el tipo de señal informativa y el color conforme al Manual de Señalización del MTC. La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

Poste de Fijación de Señales: Los postes serán de concreto de $f'c = 175$ Kg/cm², tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50m., con esmalte color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante. Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes: Las señales Reglamentarias tendrán una cimentación de concreto $f'c=140$ Kg/cm² y dimensiones de 0.60m. x 0.60m. x 0.30m. de profundidad.

Unidad de medida:

Será la unidad (und).

Bases de pago:

El pago por la partida SEÑALIZACION VERTICAL se hará en base al precio del Presupuesto Aprobado de la Obra y la unidad de medida será UND.

05. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE:

05.01. VEREDAS DE CONCRETO

05.01.1. Trazo y replanteo en veredas

Descripción:

El replanteo de los planos consiste en materializar en el terreno con determinación precisa y exacta los ejes, niveles, así como definir los linderos y establecer marcas, señales fijas de referencia con carácter temporal y/o permanentes.

El contratista someterá el trazado y replanteo a consideración del Ingeniero Inspector el que otorgará la aprobación o indicará las modificaciones a introducir antes de iniciar los trabajos.

Condiciones para el Trabajo:

Para efectuar el replanteo y trazado es necesario contar con el terreno completamente limpio de escombros, desmontes, plantas edificaciones.

Se deberá contar con la suficiente cantidad de madera, para las estacas, las cercas, así como también con los instrumentos correspondientes, los que empleados convenientemente y por el personal capaz deben de brindar las satisfacciones de un trabajo bien realizado.

Determinación del B.M.

El Contratista solicitará al Ingeniero Inspector la determinación del B.M. oficial a partir del cual se hará el traslado de niveles a la obra. De no contarse en las inmediaciones con el B.M. oficial se procederá a determinar B.M. auxiliares en número de tres como mínimo y situados en lugares que con el avance de las obras no entorpezcan su libre utilización.

Determinación de las Alineaciones y Ejes

De acuerdo con los planos del proyecto el contratista debe ubicar los puntos referenciales para el trazado de los ejes, los que debe de materializarlos en cercas, estacas, muretes, de acuerdo con los elementos a facilidades que se le presenten.

De presentarse alguna diferencia entre planos y terreno con respecto a la alineación, ubicación de los ejes y otros se deberá dar parte al Ingeniero Inspector el que determinará las acciones a realizarse, no se permite de ninguna manera que el plano se adecue al terreno y que este se modifique en razón del plano.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado de acuerdo a las prescripciones antes dicha, se medirá en metros cuadrados (m²).

Base de Pago:

El pago se hará por metro cuadrado (M2) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, herramientas, y cualquier actividad o suministro necesarias para la ejecución de la partida.

05.01.2. Movimiento de tierras en veredas:

05.01.2.1. Excavación para uñas de vereda

Descripción:

Corresponde la excavación necesaria para colocar la cimentación de base para las veredas vaciados in situ, en los casos que se requiere cimentar junto a la de pista y/o jardines, no será necesario romper dicha pista, la excavación se efectuará, tangente a dicha pista.

Unidad de Medida:

Esta unidad de medida será en metros cúbicos (m3) y se obtendrá calculando el área a ejecutar por el espesor de corte.

Base de pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a La partida "EXCAVACION PARA UÑAS DE VEREDAS".

05.01.2.2. Corte superficial manual hasta 0.20m

Descripción:

El corte de terreno se hará a una profundidad máxima de 0.20 metros del nivel de la vereda que servirá para la del afirmado.

Excavación de Zanjas:

Estas serán ejecutadas a mano. El fondo de la misma debe ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

Si por error se hubiese profundizando las excavaciones más de lo necesario, no será permitido hacer relleno con el mismo material procedente de la excavación, sino con material de cantera aprobado por el supervisor. Deberá evitarse la excavación con mucha anterioridad antes del vaciado del concreto, esto no deberá ser mayor a 3 días.

Unidad de Medida:

La unidad de Medida será en metros cúbicos (m³) y se obtendrá calculando el área a ejecutar por el espesor de corte.

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "CORTE SUPERFICIAL MANUAL HASTA 0.20M".

05.01.2.3. Relleno con afirmado h= 0.10m

Descripción:

Para esta partida se ha considerado como material de relleno al afirmado con alturas variables, el mismo que se colocará sobre la capa anticontaminante por capas de 0.10 metros, el cual será humedecido y compactado con un vibrador de plancha, hasta alcanzar la altura indicada en los planos, dejándolo nivelado antes del vaciado del concreto.

Nivelación y Apisonado

Se humedecerá abundantemente y se apisonará bien el relleno dejándolo nivelado antes del vaciado del concreto.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m3) de relleno compactado con afirmado.

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida: relleno con afirmado e = 0.10 m.

05.01.2.4. Acarreo de materiales provenientes de demoliciones en carretilla.

Descripción

El material excedente y/o inadecuado proveniente de las demoliciones deberá removerse y eliminarse de la obra en lugares permitidos por la entidad en coordinación con la supervisión, dicho lugar tendrá que ser a una distancia no menor de 100 mts del área de trabajo.

La eliminación de desmonte será periódica, no permitiéndose que el trabajo demore excesivamente, salvo el material a emplearse en relleno.

Unidad de Medida

La unidad de medida será en metros cúbicos (M3.).

Base de Pago

El pago por la partida acarreo de material provenientes de demoliciones en carretilla, se hará en base al precio del presupuesto aprobado de la obra y la unidad de medida será M3.

05.01.2.5. Eliminación de material excedente con maquinaria:

Observar partida con ítem 04.02.02.

05.01.3. Concreto

05.01.3.1. Concreto en uñas de veredas $f'c=175\text{kg/cm}^2$

Descripción

Comprende la ejecución de uñas para protección del perímetro de la losa, teniendo una altura total de 0.30 m, descansará sobre el suelo de cimentación compactado y se hará con concreto de una resistencia a la compresión de 175 kg/cm², para lo cual se utilizará cemento premezclado. Se utilizara agua limpia de buena calidad, libre de materia orgánica y otras impurezas a humedecer antes del vaciado del concreto.

Unidad de Medida:

La Unidad de Medida será por metro cúbico (m³)

Base de pago:

El trabajo será pagada por metros cúbicos aceptados al precio unitario del contrato, cuyo precio y pago será compensación total por el suministro de colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo comprendido en esta partida.

05.01.3.2. Vereda concreto premezclado $F'c=175\text{ kg/cm}^2$ $e=0.10\text{m}$, acabado c:a 1:2

Descripción:

Las obras de concreto simple cumplirán lo establecido por el Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas establecidas.

Concreto para Veredas

Comprende la ejecución de losa de veredas en las dimensiones y características indicadas en los planos.

Las losas en veredas llevarán concreto de una resistencia a la compresión de 175 Kg/cm². con una proporción 1:2:2.5 de cemento - arena - piedra de $\frac{3}{4}$ ", la cual se apoyará sobre la capa de afirmado debidamente compactado que será humedecido antes de verter el

concreto, siendo el espesor de losa 10.00 cm.

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

Tendrán un espesor mínimo de 0.10 m (4”), presentará una inclinación hacia la pista: La pendiente será de 1 - 2 % para permitir la evacuación de aguas pluviales.

La superficie de acabado se asentará primero con paleta de madera y se terminará con plancha de metal a fin de obtener un acabado parejo, será conveniente dejar cierta aspereza al piso.

El curado será con cubierta y agua abundante durante los 5 días siguientes a su vaciado. Las tapas de las cajas de concreto de agua y desagüe quedarán al ras con la superficie de la vereda. La superficie de la vereda será bruñado dividiéndose en paños de 1 m de lado y los bordes se rematarán con bruñas de canto. La longitud de los paños será de 3.00 m. de largo y su junta de dilatación entre los mismos será de 1” de espesor.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cuadrados (m²).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida: concreto f'c = 175 kg/cm² para veredas.

05.01.3.3. Encofrado y Desencofrado para Veredas

Descripción:

Los encofrados en su conjunto deberán tener suficiente resistencia para permanecer indeformables bajo la carga a que serán sometidos durante el vaciado.

Los encofrados antes de armarse deberán limpiarse convenientemente y sus superficies que quedarán en contacto con el concreto serán cubiertas de aceite, grasa o jabón para evitar que

el mortero se adhiera.

El desencofrado será ejecutado sólo cuando el concreto haya alcanzado un endurecimiento suficiente para que no se produzca daños al remover los soportes o a la acción mecánica de desgarre.

Unidad de Medida:

La unidad de medida será por metro cuadrado de encofrado (m²).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida: encofrado y desencofrado para veredas.

05.01.4. Juntas Asfálticas en veredas

05.01.4.1. Encofrado y desencofrado para juntas

Observar partida con ítem 04.01.3.3

05.01.4.2. Juntas Asfálticas en veredas

Descripción

El relleno de las juntas asfálticas tendrá un espesor de 1" en veredas y rampas y 1" en pavimento.

Unidad de Medida:

La cantidad de obra ejecutada será medida en metros lineales (ml).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a La partida: juntas asfálticas.

05.01.5. Señalización:

05.01.5.1. Señalización en veredas:

Observar partida con ítem 04.06.

05.02. RAMPAS:

05.02.01 Trazo y replanteo en rampas

Descripción:

El replanteo de los planos consiste en materializar en el terreno con determinación precisa y exacta los ejes, niveles, así como definir los linderos y establecer marcas, señales fijas de referencia con carácter temporal y/o permanentes.

El contratista someterá el trazado y replanteo a consideración del Ingeniero Inspector el que otorgara la aprobación o indicara las modificaciones a introducir antes de iniciar los trabajos.

Condiciones para el Trabajo

Para efectuar el replanteo y trazado es necesario contar con el terreno completamente limpio de escombros, desmontes, plantas edificaciones.

Se deberá contar con la suficiente cantidad de madera, para las estacas, las cercas así como también con los instrumentos correspondientes, los que empleados convenientemente y por el personal capaz deben de brindar las satisfacciones de un trabajo bien realizado.

Determinación del B.M.

El Contratista solicitará al Ingeniero Inspector la determinación del B.M. oficial a partir del cual se hará el traslado de niveles a la obra. De no contarse en las inmediaciones con el B.M. oficial se procederá a determinar B.M. auxiliares en número de tres como mínimo y situados en lugares que con el avance de las obras no entorpezcan su libre utilización.

Determinación de las Alineaciones y Ejes

De acuerdo con los planos del proyecto el contratista debe ubicar los puntos referenciales para el trazado de los ejes, los que debe de materializarlos en cercas, estacas, muretes, de acuerdo con los elementos a facilidades que se le presenten.

De presentarse alguna diferencia entre planos y terreno con respecto a la alineación, ubicación de los ejes y otros se deberá dar parte al Ingeniero Inspector el que determinara las acciones a realizarse, no se permite de ninguna manera que el plano se adecue al terreno y que este se modifique en razón del plano.

Unidad de Medida:

El trabajo ejecutado de acuerdo a las prescripciones antes dicha, se medirá en metros cuadrados (m²).

Base de Pago:

El pago se hará por metro cuadrado (M²) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, herramientas, y cualquier actividad o suministro necesarias para la ejecución de la partida.

06.02.02 Movimiento de Tierras

05.02.02.01 Excavación P/Rampas

Descripción:

El corte de terreno se hará a una profundidad máxima de 0.20 metros del nivel de la vereda que servirá para la del afirmado.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m³) de corte.

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "EXACAVACIÓN P/RAMPAS".

05.02.02.02 Relleno con Afirmado E = 0.10m

Descripción:

Para esta partida se ha considerado como material de relleno al afirmado con alturas variables, el mismo que se colocará sobre la capa anticontaminante por capas de 0.10 metros, el cual será humedecido y compactado con un vibrador de plancha, hasta alcanzar la altura indicada en los planos, dejándolo nivelado antes del vaciado del concreto.

Nivelación y Apisonado

Se humedecerá abundantemente y se apisonará bien el relleno dejándolo nivelado antes del vaciado del concreto.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m³) de relleno compactado con afirmado.

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "BASE DE AFIRMADO E = 0.10 M".

05.02.02.03 Acarreo de material excedente en carretilla (50m)

Observar partida, 05.01.02.04

05.02.02.04 Eliminación de material excedente con maquinaria.

Observar partida con ítem 04.02.02.

06.02.03 Concreto:

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

Descripción

Las obras de concreto simple cumplirán lo establecido por el Reglamento Nacional de Construcciones y las Normas establecidas.

Rampas

Cumplirán las mismas especificaciones que las veredas y la pendiente será de 10%, el bruñado será en transversal y con una separación de 0.15 m, además del sardinel lateral por seguridad.

Unidad de Medida

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m³).

Base de Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "CONCRETO F'C = 175 KG/CM² PARA RAMPAS".

05.02.03.02 Encofrado y Desencofrado para Rampas

Descripción

El concreto deberá ceñirse de modo que la estructura vaciada resulte conforme a los planos. Los encofrados en su conjunto deberán tener suficiente resistencia para permanecer indeformables bajo la carga que serán sometidos durante el vaciado.

Los encofrados antes de armarse deberán limpiarse convenientemente su superficie que quedara en contacto con el concreto serán cubiertos de aceite, grasa o jabón para evitar que el concreto se adhiera.

El desencofrado será ejecutado sólo cuando el concreto haya alcanzado un endurecimiento suficiente para que no produzca daños al remover los soportes o a la acción mecánica de desgarre.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cuadrados (m²).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS".

05.03. SARDINEL DE CONCRETO E=0.15 cm

06.03.01 Trazo y replanteo

Observar partida con ítem 05.02.01.

06.03.02 Movimiento de tierras

06.03.02.1 Excavación para sardineles

Observar partida con ítem 05.01.02.01

06.03.02.2 Acarreo de material excedente en carretilla

Observar partida con ítem 05.01.02.04

06.03.02.3 Eliminación de material excedente con maquinaria

Observar partida con ítem 04.02.02

06.03.03 Concreto en sardineles

06.03.03.1 Concreto 1:8 + 25% p.m. en cimiento de sardineles

Descripción

Todas las características quedarán determinadas por los planos del proyecto de referencia. Complementan estas especificaciones, las notas, detalles que aparecen en los planos estructurales.

Unidad de Medida

Los trabajos de concreto 1:8 + 25% P.M. en cimiento de sardinel serán medido por m3.

Forma de pago

Las cantidades medidas en la forma arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipo y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

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

Descripción

El sardinel será resistencia a la compresión de 175 Kg/cm^2 . con una proporción 1:2:2.5 de cemento - arena - piedra de $\frac{3}{4}$ " , la cual se apoyará sobre la capa de afirmado debidamente compactado que será humedecido antes de verter el concreto, siendo el espesor de losa 4".

La junta de dilatación se ubicará a una distancia de 5.00 m como máximo. El acabado en la parte superior será con pasta cemento - arena (1:2), conforme se indica en los planos.

Unidad de Medida:

La cantidad de obra ejecutada será medida en metros cúbicos (m^3).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "CONCRETO $F'C = 175 \text{ KG/CM}^2 \text{ P/ SARDINELES}$ ".

06.03.03.3 Encofrado y Desencofrado para Sardineles

Descripción

Será encofrado en ambas caras. El acabado de las superficies expuestas del sardinel terminado será del tipo caravista, debiendo emplearse por lo tanto madera cepillada.

Toda la madera en contacto con el concreto deberá estar libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos y, en general, cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada. Las maderas defectuosas que atentan contra su resistencia deberán ser rechazadas.

Se ejecutarán de madera tornillo o similar, deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones adecuados que se indican en los planos. El desencofrado deberá hacerse de tal forma que quede garantizada la seguridad de la estructura. El tiempo mínimo para el desencofrado será de 01 día.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cuadrados (m²).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida “ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES”.

06.03.04 Junta asfáltica en sardinel

06.03.04.1 Juntas Asfálticas en sardineles

Descripción

El relleno de las juntas asfálticas tendrá un espesor de 1” en sardineles.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros lineales (m).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a La partida “JUNTAS ASFÁLTICAS EN SARDINEL”.

06.03.05 Señalización:

06.03.05.1 Señalización en sardinel

Observar partida con ítem 04.06

06.04. SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO E= 0.15 cm

06.04.01 Trazo y replanteo

06.04.01.1 Trazo y replanteo en sardineles sumergidos

Observar partida con ítem 05.02.01

06.04.02. Movimiento de tierras

06.04.02.01. Excavación para sardinel

Observar partida con ítem 005.01.02.01

06.04.02.2. Acarreo de material excedente en carretilla

Observar partida con ítem 05.01.02.04

06.04.02.03. Eliminación de material excedente con maquinaria

Observar partida con ítem 04.02.02

06.04.03. Concreto en sardinel sumergidos

06.04.03.1. Concreto en sardineles sumergidos $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Descripción

Comprende la ejecución de un sardinel sumergido de $e=0.15 \text{ mt.}$, una profundidad de 0.30 mt. ; para confinar la carpeta asfáltica y el área a estacionamiento y se hará con concreto de una resistencia a la compresión de 175 kg/cm^2 , para lo cual se utilizará Cemento Tipo I. Para la preparación del concreto sólo se podrá usar agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de materia orgánica y otras impurezas que puedan dañar el concreto.

Unidad de Medida:

La Unidad de Medida será por metro cubico de vaciado (m^3).

Base de Pago

El trabajo será pagado como partida de concreto en sardinel sumergido en m^3 , el precio de la partida incluye la mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad.

07. ÁREAS VERDES:

07.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

07.01.01. Excavación para áreas verdes en jardín

Observar partida, 04.02.02

07.01.02. Acarreo de material excedente en carretilla

Observar partida, 05.01.02.04

07.01.03. Eliminación de material excedente con maquinaria

Observar partida, 04.02.02

07.01.04. Relleno con Tierra Agrícola

Descripción:

Consiste en el acarreo y colocación de tierra agrícola para las jardineras.

Unidad de Medida:

Se colocará la cantidad de tierra agrícola de acuerdo al metrado y será medida en metros cúbicos (m3).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "RELLENO CON TIERRA AGRÍCOLA".

07.02. PLANTACIÓN

07.02.01. Plantación de Grass

Descripción:

Consiste en el sembrío de gras en las jardineras.

Unidad de Medida:

La cantidad de Obra ejecutada será medida en metros cuadrados (m2).

Base de Pago:

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados al precio unitario pactado, con cargo a la partida "PLANTACIÓN DE GRASS".

07.02.02. Plantación de Árboles

Descripción:

La partida está referida al sembrado de plantones en las jardineras según como se indican en los planos.

Herramientas:

Las herramientas a utilizar serán: palanas.

Modo de ejecución:

El Sembrado de los plantones se realizara con la ayuda de una persona que tenga experiencia en este tipo de trabajos para lo cual contara con sus herramientas de trabajo.

Unidad de medida y bases de pago:

La unidad de medida de este trabajo se hará en unidades de plantones, será pagada al precio unitario y aceptado por el supervisor.

08. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:

08.01. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN

08.01.01. Plan de medidas de control ambiental o contingencias

Descripción:

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia

Unidad de Medida:

Esta partida se medirá en forma global y módulo.

Base de pago

Esta partida se medirá en forma global para la partida acondicionamiento de botaderos y la partida charlas a trabajadores se medirá en modulo, aceptado de acuerdo a lo especificado en dicho precio y el pago constituirá compensación completa por la partida.

08.02. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL

08.02.01. Charlas a trabajadores:

Descripción

La capacitación es potenciar capacidades y conocimientos de las autoridades y líderes de la comunidad y que promuevan las actividades de conservación de sus localidades.

Procedimiento

Las exposiciones se realizarán de manera participativa, fomentando el diálogo y la participación.

Unidad de Medida

La capacitación será medida en forma global. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Base de Pago

La charla se ejecutará de la forma descrita anteriormente, será

pagada al precio unitario del contrato, por la charla dictada, para la partida Charla a la comunidad., entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

08.02.02.Charlas a pobladores

Observar ítem 07.02.01

09. OTROS:

09.01. NIVELACIÓN DE BUZONES EN GENERAL

Descripción

Esta partida comprende a la nivelación de tapas de buzones que se encuentran fuera de nivel de la rasante del proyecto. Los buzones serán los que determinen la nivelación de la carpeta asfáltica.

Procedimiento

El trabajo consta en la demolición de la tapa de concreto armado del buzón existente para alcanzar los niveles indicados en los planos luego se procede al encofrado y colocado de acero de refuerzo correspondiente. Finalmente el vaciado de concreto de la nueva tapa del buzón con la cota de la rasante respectiva correspondiente.

Unidad de Medida

Las mediciones en esta partida serán en forma global (UND).

Base De Pago

El pago se efectuara al precio unitario del contrato que se medirá en UND, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la reparación.

09.02. NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA POTABLE

Descripción

Esta partida comprende a la nivelación de tapas de las conexiones domiciliarias de agua que se encuentran fuera de nivel de la rasante del proyecto. Las cajas serán los que determinen la nivelación de la vereda de circulación peatonal.

Unidad de Medida

Se medirá en UND.

Base De Pago

El pago se efectuara al precio unitario del contrato que se medirá en UND, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la reparación.

09.03. NIVELACIÓN DE CAJAS DE ALCANTARILLADO

Observar partida 08.01

09.04. LIMPIEZA FINAL DE OBRA-MANUAL

Descripción

Esta partida comprende la limpieza final de toda la obra en general en forma manual de todas las áreas intervenidas en dicho proyecto.

Procedimiento

El trabajo consta de limpiar todas las calles que se ha ejecutado la obra para que se vea limpia y ordenada y así poder entregar la obra final.

Unidad de Medida

Las mediciones en esta partida serán por (m2).

Base de Pago

El pago se efectuara al por m2, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para el riego.