

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**DISEÑO DE PISTAS, VEREDAS, SARDINELES Y AREAS VERDES Y  
SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD EN LA ZONA SUR  
ESTE, BARRANCA, LIMA, 2021**

**PRESENTADO POR:**

**HUAMAN OLIVARES KENYI REBELINO**

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

**ASESOR:**

**M(°). SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA**

**HUACHO – PERÚ**

**2022**

  
**DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO**  
**ING. CIVIL**  
**Reg. Colegio de Ingenieros CIP. N° 247147**

**DISEÑO DE PISTAS, VEREDAS, SARDINELES Y AREAS VERDES  
Y SU RELACIÓN CON LA TRANSITABILIDAD EN LA ZONA SUR  
ESTE, BARRANCA, LIMA, 2021**

**HUAMAN OLIVARES KENYI REBELINO**

**TESIS**

**M(°). SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**HUACHO**

**2022**

---

**PRESIDENTE:**

**Dr. SILVA SANCHEZ MIGUEL WILLIAM**

---

**SECRETARIO**

**Mg. BERNAL VALLADARES CARLOS ENRIQUE**

---

**VOCAL**

**Mg. GOÑY AMERI CARLOS FRANCISCO**

---

**ASESOR**

**Mg. DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y familiares, que se esforzaron en poder darme una educación superior a pesar de las adversidades y que siempre me han apoyado y confiado en mí.

También a los docentes que fueron parte fundamental con sus conocimientos para mi formación en la carrera de ingeniería civil.

*Kenyi Rebelino Huaman Olivares*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud y siempre estar conmigo, también un agradecimiento a mis padres y familiares por siempre confiar en mí y su apoyo constante.

A mis amigos de la universidad que siempre me brindaron su apoyo incondicional.

A mi asesor por su apoyo constante en el desarrollo de esta tesis.

*Kenyi Rebelino Huaman Olivares*

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Descripción de la Realidad Problemática</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Formulación del Problema</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1. P. General.</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2. P. Específicos.</b>	<b>14</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1. O. general:</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2. O. específicos:</b>	<b>14</b>
<b>1.4. Justificación</b>	<b>15</b>
<b>1.5. Delimitación del estudio</b>	<b>16</b>
<b>1.6. Viabilidad del estudio</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>17</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Antecedentes</b>	<b>17</b>
<b>2.1.1. A. Internacionales</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2. A. Nacionales</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Bases teóricas</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Bases filosóficas</b>	<b>27</b>
<b>2.4. Definición de términos básicos</b>	<b>28</b>
<b>2.5. Hipótesis</b>	<b>29</b>
<b>2.5.1. H. General</b>	<b>29</b>
<b>2.5.2. H. específicas.</b>	<b>29</b>
<b>2.6. Operacionalización de las variables</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>31</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>31</b>

<b>3.1.</b>	<b>Diseño Metodológico</b>	<b>31</b>
<b>3.1.1.</b>	<b>Tipo De Investigación</b>	<b>31</b>
<b>3.1.2.</b>	<b>Diseño de Investigación:</b>	<b>31</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Enfoque de la Investigación:</b>	<b>31</b>
<b>3.2.</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>32</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Población</b>	<b>32</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Muestra</b>	<b>32</b>
<b>3.3.</b>	<b>Técnicas de recolección de datos</b>	<b>32</b>
<b>3.4.</b>	<b>Técnicas para el procesamiento de la información</b>	<b>33</b>
	<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>34</b>
	<b>RESULTADOS</b>	<b>34</b>
<b>4.1.</b>	<b>Análisis de Resultados</b>	<b>34</b>
	<b>CAPÍTULO V</b>	<b>31</b>
	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>63</b>
<b>5.1.</b>	<b>Discusión de resultados</b>	<b>63</b>
	<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>64</b>
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>64</b>
<b>6.1.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>64</b>
<b>6.2.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>64</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>65</b>
<b>7.1.</b>	<b>Fuentes documentales</b>	<b>65</b>
<b>7.2.</b>	<b>Fuentes bibliográficas</b>	<b>65</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>
	<b>ANEXO 1: PISO DE RAMPA</b>	<b>67</b>
		<b>67</b>
	<b>ANEXO 2: SECCION VEREDA- CARPETA ASFALTICA</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXO 3: SECCIÓN CARPETA ASFÁLTICA – VEREDA Y MARTILLO</b>	<b>69</b>
		<b>69</b>
	<b>ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado de la transitabilidad .....	26
Tabla 2 Operacionalización de las variables.....	30
Tabla 3 Coeficientes de capa .....	42
Tabla 4 Volumen del drenaje para quitar la humedad.....	42
Tabla 5 Valores sugeridos para variar los coeficientes estructurales de capa de bases y subbases no tratadas.....	43
Tabla 6 Grosos mínimos en pulgadas en base de los ejes equivalentes .....	44
Tabla 7 Calculo de los ejes equivalentes .....	53
Tabla 8 Determinación de ESAL.....	54
Tabla 9 Determinación de Percentil.....	56
Tabla 10 Matriz de consistencia .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Factor de distribución por carril .....	36
Figura 2 Periodos de diseño en base del .....	37
Figura 3 Valores de “R” de fiabilidad, con diversas categorizaciones funcionales.....	38
Figura 4 Recomendación AASHTO .....	45
Figura 5 Gráfica de diseño para estructuras de pavimentación flexible .....	46
Figura 6 Modificaciones de los coeficientes de capa en base granular .....	46
Figura 7 Modificaciones de los coeficientes de capa en S. base granular .....	48
Figura 8 Formato para determinar el Mr eficiente de la subrasante en pavimentaciones flexibles.....	49
Figura 9 Factor de equivalencia de carga .....	52
Figura 10 Factor de distribución por carril. ....	55
Figura 11 Diseño por capas .....	59
Figura 12 Sección de pistas .....	60
Figura 13 Sección de veredas .....	60
Figura 14 Sección de la vereda .....	61
Figura 15 Perfil de la vereda.....	61
Figura 16 Sección de sardinel típico.....	62
Figura 17 Sección de área verde .....	62

## **RESUMEN**

Su objetivo fue definir cuál es la relación del diseño de pistas, sardineles, veredas, y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.

La metodología que se empleó según el tipo fue descriptivo, correlacional, aplicada. La población serán todas las 91 familias de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021. La muestra es de 91 personas de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Los principales resultados mostraron que existe relación del diseño de pistas, sardinales, veredas y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.

Palabras clave: sardinel, veredas, pista, diseño

## **ABSTRACT**

Its objective was to define the relationship between the design of tracks, curbs, sidewalks, and green areas with passability in the South East Zone, Barranca, Lima, 2021.

The methodology that was used according to the type was descriptive, correlational, applied. The population will be all 91 families from the South East Zone, Barranca, Lima, 2021. The sample is 91 people from the South East Zone, Barranca, Lima, 2021

The main results showed that there is a relationship between the design of tracks, sardines, sidewalks and green areas with passability in the South East Zone, Barranca, Lima, 2021.

Keywords: tracks, sidewalks, sardinel, design

## INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto se halla estructurado conforme a las siguientes secciones:

Sección I contiene la exposición de la realidad problemática a nivel global, nacional y local. De la misma manera, se formuló el problema, se establecen los objetivos, se justifica la indagación, se delimita y se otorga viabilidad al estudio.

Sección II se organizan a los antecedentes tanto a nivel mundial como patrio, los primordiales fundamentos teóricos y filosóficos, las definiciones de vocablos principales, hipótesis y operacionalización de las variables útiles para el estudio a realizar.

Sección III en esta parte encontramos la metodología empleada, del mismo modo que la población, muestra y las técnicas utilizadas para recopilar y procesar la información.

Sección IV se exponen los primordiales resultados de la tesis, asimismo, se contrastan la hipótesis.

Sección V los resultados se discuten con los antecedentes primordiales hallados y se establece en un único concepto.

Finalmente en la sección VI se plasman las conclusiones del estudio, del mismo modo que las recomendaciones a innovadores indagadores.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Uno de los factores principales para el crecimiento sostenible es la conectividad que brindan los servicios de transporte. En esta perspectiva, los caminos del sector rural son una de las condiciones requeridas para el ingreso igualitario a los servicios de educación, salud y justicia, al igual que otros servicios administrativos y sociales fundamentales para el desarrollo con igualdad. Así mismo su existencia y apropiado mantenimiento, permitirá la provisión de nuevos servicios de infraestructura importante como el agua y desagüe, electricidad. (FAL, 2020)

La escasa información referente a las rutas existentes, el bajo nivel de inversión y la mala calidad de la infraestructura, que se evidencian más durante la temporada de invierno pasado, son las principales dificultades que impidieron que el país sea competitivo en el sector del transporte. (FINANZAS, 2012)

Un camino en deterioro puede ser la fuente de peligros al volante y mal funcionamiento del vehículo. La presencia de baches, grietas, socavones y otros tipos de deformaciones en la calzada crece el riesgo de sufrir un accidente, así sea por falta de control del automóvil, por cansancio del conductor, o sino por inclemencias meteorológicas que aumentan las posibilidades de rompimiento, averías, aglomeración de agua, entre otros. en esos segmentos de carreteras en pésimo estado. (ALD, 2022)

La activación de la economía y la sustentabilidad de su desarrollo durante el periodo serán los principales desafíos que enfrentara nuestra patria en los próximos años. Por ello es necesario concluir la brecha de la estructura vial de US\$ 159,549 MM considerada en el proyecto Nacional de Infraestructura 2016-2025 de la Corporación para el desarrollo de la Infraestructura Nac. (AFIN). (GESTION, 2016)

La infraestructura en un nivel superior respalda la economía y lo social al permitir la realización de servicios públicos de alta calidad, fomentar la actividad del sector

privado, incrementa su productividad (y por lo tanto de la nación) y logra una mejoría en el bienestar de vida de los habitantes.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. P. General.**

¿Cuál es la relación del diseño de pistas, sardineles, veredas y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?

### **1.2.2. P. Específicos.**

¿Cuál es la relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?

¿Cuál es la relación del diseño de aceras (veredas) con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?

¿Cuál es la relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?

¿Cuál es la relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. O. general:**

Determinar cuál es la relación del diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

### **1.3.2. O. específicos:**

Definir cuál es la relación del diseño de vías con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Determinar cuál es la relación del diseño de aceras (veredas) con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Determinar cuál es la relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Determinar cuál es la relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

#### **1.4. Justificación**

- **J. por conveniencia.**

Este estudio plantea definir cuál es la relación del diseño de pistas, sardineles, veredas, y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021, siendo esta muy fundamental para mejorar el traslado de los habitantes y automóviles por la zona.

- **J. teórica.**

A medida que avanza la investigación, se desarrollarán nuevas definiciones y métodos analíticos para ayudar a fortalecer los saberes referentes a veredas, pista, áreas verdes y sardinales.

- **J. Práctica**

Este estudio permite a las personas que estudiaron la rama de ingeniería civil, que plasmen sus conocimientos profesionales alcanzado a lo largo de su carrera. Asimismo, podrá materializarse como expediente técnico y llevarse a cabo.

- **J. Social**

El beneficio es para todos los pobladores de la comunidad de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, quienes contarán con un proyecto que satisfaga sus necesidades, al contar con un diseño de vías que le permitan circular.

### **1.5. Delimitación del estudio**

#### **Espacial**

Se realizará en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

#### **Temporal**

El estudio se realizará en el año 2022

#### **Social**

La siguiente tesis implicará a los habitantes que viven en la Zona Sur Este, Barranca, Lima.

### **1.6. Viabilidad del estudio**

#### **Técnica**

Por su naturaleza técnica, puede ser implementado por ingenieros civiles familiarizado con el diseño de veredas, vías, áreas verdes, sardineles y referente a señalización de tránsito.

#### **Operativa**

Es operativamente viable porque ya que es posible materializar el trabajo en el área a través de un Exp. técnico, gestionando el presupuesto al gobierno del distrito o provincia.

#### **Financiera**

El costeo de mi proyecto será abarcado por el tesista en su totalidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. A. Internacionales**

-Duarte y Leon (2018) en su tesina nombrada: *Plan de mejoramiento del flujo de tráfico en la intersección de la av. principal de la Tahona y Av La Guairita, Municipio Baruta, Edo Miranda* en la Universidad Nueva Esparta. Tuvo como objeto proyectar un plan de mejora del tráfico de los vehículos en el cruce de la Av. principal de La Tahona y la avenida La Guairita. Llegando a la conclusión de que los estudios necesarios para conocer el volumen vehicular se concluyeron que la afluencia de vehículos en la intersección vial entre la Av. principal de la tahona y la Av. La guairita, cuenta con un mayor volumen en horario de la tarde, sobresaliendo el martes como el día con mayor tránsito, la hora con máxima demanda percibida es entre las 5:00pm y 6:00pm donde resaltaron los vehículos provenientes de los accesos 3 y 4 mostrando que la Av. La guairita cuenta con el mayor volumen de vehículos en el nodo. El flujo vehicular que transita en esta intersección vial está representado en su mayoría por vehículos livianos donde se obtuvo un porcentaje de 96% del volumen de máxima demanda, de vehículos pesado solo se obtuvo que transita un 4%, los cuales se encuentran distribuidos en un 3% de camiones y 1% de autobuses.

-Gomez y Larrota (2020) en su proyecto denominado *Transitabilidad de la pista terciaria en la vereda el Cucharal, de la municipalidad de Fusagasuga* en la Institución Universitaria Católica de Colombia. El principal objeto fue realizar un análisis de la transitabilidad y sugerir una propuesta para mejorar las pistas terciaria interna de la localidad el Cucharal ubicado en la municipalidad Fusagasugá. Como conclusión la propuesta sugerida a la pista terciaria de la vereda el Cucharal representa una solución eficaz ante el problema inmediato de movilidad, dando como resultado un excelente servicio con una velocidad de 30 km/h en libre circulación que brinda comodidad y seguridad para los conductores. En resumen, la ruta se encuentra cumpliendo con los criterios y estándares sugeridos en la propuesta del manual de diseño geométrico para carreteras del INVIAS, asegurando su adecuada operación y seguridad durante el transcurso de su transitabilidad. En conclusión, el diseño de la vía para la vereda de terceros El Cucharal, es una estrategia adecuada para la transitabilidad de la vía, resolviendo los problemas de movilidad y fomentando el crecimiento económico de este sector, lo que tiene efectos positivos en la productividad de la economía agropecuaria de la región y expansión.

-Yugcha (2016) en su tesis *Mejoramiento del tránsito peatonal y vehicular con una propuesta de movilidad continua entre la calle Tisaleo, San Diego, Alomabamba del Canton Tisaleo, Provincia de Tungurahua* para la Institución Universitaria Tecnica de Ambato. Planteo como objetivo el mejoramiento del tránsito peatonal y vehicular de la vía Tisaleo-San Diego Alomabamba del cantón Tisaleo, Tungurahua. Llego a la conclusión de que la ampliación de la vía, el mejoramiento de la estructura de pavimento, la configuración geométrica tridimensional de la vía en estudio como las obras de arte complementarias que se proponen, son de gran importancia para satisfacer los objetivos fundamentales de una vía, ósea, la seguridad, la funcionalidad, la comodidad, la estética, la integración en su entorno, así como la economía; pretendiendo reducir al máximo los inconvenientes existentes en la vía. El estudio de tráfico obtuvo un TPDA proyectada de 1763 automóvil al término del período de diseño (año 2036), ya que el tráfico proyectado se ubica entre el rango de 1000 y 3000 TPDA y este clasificado como una calzada clase II, el MOP-2003 establece usar los datos absolutos de diseño, en el TPDA está cerca del límite menor

### 2.1.2. A. Nacionales

-Rojas (2017) en su proyecto denominado: *Mejoramiento de la circulación peatonal y vehicular de la Av. C. Vallejo, segmento empalme con la avenida separadora industrial al cruce con el cementerio, en la jurisdicción de Villa Dpto. Lima* en la UNFV. El siguiente objetivo fue atender las inapropiadas condiciones de transitabilidad que se presentaban en el área de influencia. Concluyendo la conclusión que el proyecto de ruta de estudio denominado “Mejora de la circulación Vehicular y de Pasajeros de la Avenida C. Vallejo, Tramo Empalme con Avenida Separador Industrial a Empalme con Cementerios en el Distrito de Villa El Salvador, Dpto. de Lima”, fue desarrollado para el nivel de un Estudio Definitivo de Ingeniería.

-Alejos y Cáceres. (2016) en su proyecto: *Opciones para transitar al sector Huaca corral, Guadalupe, Viru, La Libertad* en la Institución Universitaria del Santa. Tuvo el siguiente objeto de opciones para transitar al sector de Huacacorral-Guadalupe de Virú , La Libertad. Teniendo como conclusión de que la Ruta: Panamericana Norte-Santa-Chimbote- Huacacorral, es la más conveniente, la más corta y la menos costosa correspondiendo al central y local aplicando políticas sectoriales para el asfaltado de la calzada Huacacorral. Estos trabajos son fundamentales incorporar en políticas públicas materia de planificación para establecer prioridades de reubicación de puesto de salud, acceso a destinos turísticos de barrio, rutas de evacuación ante casos de desastres. En nuestra nación como diferentes países los establecimientos de salud se concentran en las capitales de provincia o distrito, por lo que es preciso comprender el patrón espacial en el área de comunidades de sectores rurales a las infraestructuras y servicios, para lograr la igualdad como parte del plan de vivir mejor. Metodologías como la propuesta conforme al sistema de información geográfica pueden apoyar gobiernos locales, Provinciales y regionales a tomar decisiones mas equitativa.

-Wang y Méndez (2019) para optar su título profesional desarrolló un proyecto denominado: *Análisis y propuesta de mejora de la circulación peatonal y vehicular de la Av. los incas- Trujillo, Dpto. La libertad* en la UPAO. Tuvo el siguiente objetivo de llevar a cabo el estudio y recomendaciones para mejorar la circulación peatonal y vehicular de la Av. Los Incas de Trujillo – Dpto. de La Libertad. Podemos concluir que

con base en los datos estadísticos conseguido en el horario punta se evidencio un importante tráfico vehicular superior a los 1900 vehículos por hora lo que provoca, contaminación, ambiental, tensión en la población, etc. El principal inconveniente que afronta la AV. Los Incas es la aglomeración de vehículos, en vista de que los retrasos en los trayectos de los transportes a su sitio de parada superan los 02 mins. Asimismo, la falta de semáforos, de carriles de circulación horizontales y verticales, que provocan la separación de los vehículos, están propenso a sufrir accidentes esto provoca que la pista no satisfaga las precariedades de la localidad. Se concluye que, conforme a las capacidades puesto en práctica en la Av. Los Incas, el horario pico de demanda peatonal y vehicular es durante la mañana, tarde y noche

Puesto que en estas horas hay una mayor cantidad de personas y vehículos. evidenciamos que un gran flujo se da en las Intersecciones Ca. Francisco de Zela y Av. Los Incas, Av. Los Incas y Ca. Atahualpa, esto debido a que estos segmentos se encuentran alrededor del Mercado Mayorista así como hay mucho comercio ambulatorio, aglomerando personas y carros en mayores cantidades.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Vías**

La categorización de pistas para Lima Metropolitana propone las siguientes clases:

#### **Vías Expresas:**

Estos son los caminos que soportan grandes volúmenes de vehículos que viajan a altas velocidades en condiciones de flujo libre. Una de las áreas con mayor generación de tráfico, extensas zonas residenciales, concentraciones comerciales e industriales. Asimismo, unen la urbe con lo restante del Perú. El flujo no se interrumpe en estos canales; no hay empalme a un nivel igual con otros cauces, en cambio a distintos niveles o con intercambiadores particularmente diseñadas.

### **Vías Arteriales**

Asimismo, tienen mucho flujo de tráfico notables entre las principales áreas generadoras de tráfico y a velocidades de circulación de velocidad media. Las grandes distancias requieren la creación de desvíos y/o intercambios que aseguren una grande tasa de desplazamiento o movimiento. Se logran formar empalmes a una altura con las demás arterias y/o colectores.

### **Vías Colectoras**

Tienen la función de transportar tráfico desde un sector urbano hacia Arterial y/o Vías Expresas. Esto también contribuye a una buena cantidad de flujo de tráfico. También brindan servicio a las propiedades vecinas.

### **Vías Locales**

Son aquellos que poseen por función dar paso a los predios o lotes colindantes. Cuando se trate de zonificación urbana con fines residenciales, la definición y aprobación corresponderá a los municipios distritales, y en el caso de usos comerciales, industriales y demás, a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

#### **2.2.2. Pavimento:**

Infraestructura de las pistas de conexión terrestre, constituida por 1 o más capas de elementos elaborados o no, aplicados encima del área adecuadas, con la facultad de conceder la circulación de automóviles: con comodidad, seguridad, superficie uniforme, con el importe ideal de operación, área impenetrable, textura y color apropiado, resistente a la grandes cargas, resistente a la actividad de la naturaleza , donde las capas inferiores no se altere de esfuerzos y mayores a su resistencia. (Giordani & Leone, s.f.)

#### **2.2.3. Tipos de pavimentos:**

## **Pavimentos flexibles**

Infraestructura compuesta por 03 capas o cobertores (S. base, base y pavimento) que se esparcen y compactando encima de una sub-rasante presente y puede que tengan subcapas..

La capa visible es la pavimentación, que se halla constituido por una combinacion de elemento granular (arena y grava) y elemento bituminoso (asfalto). Dicha mezcla se logra dosificar y diseñar utilizando varios métodos, tal como los métodos Superpave y Marshall. Su mision primario es aguantar cargas de tráfico, así como vertical y horizontal. Si su altura pasa los 10 cm, se acostumbra fraccionar en gorro de rodadura y gorro intermedio.. (construcción, 2020)

### **Pavimento Rígidos:**

Un pavimento rígido es el cual su elemento primordial es una losa de concreto hidráulico en la que se reparten las carga de los automoviles hacia las capas debajo a traves de la superficie de la losa y alrededores que funcionan trabajando unidos con esta sostiene claramente las cargas. En este tipo de pavimentación no logra resistir las deformaciones de los casquetes menores sin fallar estructuralmente. Aunque teóricamente las pérdidas de hormigón hidráulico se pueden colocar directamente sobre el sub-rasante, es necesario construirlas. (Saucedo, 2010)

### **Pavimento Articulado:**

Esta clase de pavimento esta formado por una capa de rodadura de adoquines de agregados; la capa la de subbase y de base cuando la anterior exista y alternativamente una capa de mejoramiento de la subrasante. Es fundamental que esto tenga restricciones de confinamiento lateral adecuadas. (Sanchez, 2003)

#### **2.2.4. Partes del pavimento:**

conforme Rocas y minerales (s.f.) señalan que las partes de un pavimento son las que se presentan a continuación:

**Subrasante:** la capa posee como propósito sostener las cargas de la S. base o base, distribuyéndolas adecuadamente a las cubiertas de pavimento posteriores. Es fundamental porque proporciona asistencia.

**Sub-base:** Es una capa que requiere básicamente de aguantar, transferir y repartir igualmente las cargas solicitadas al área de rodamiento. Se ubica entre la sub-rasante y la base.

**Base:** Es responsabilidad principal de la capa aguantar, transferir y repartir igualmente las cargas solicitadas al área de rodamiento. Se ubica entre la sub-rasante y la base.

**Capa de rodadura:** Es la capa superior del pavimento, formada por mezclas bituminosas que encaran claramente a la circulación. Se requieren unas condiciones para su máxima operatividad, así como: La ausencia de irregularidades u ondas transversales y longitudinales implica regularidad superficial. Textura en la superficie que permite resistencia al derrumbe. Se requiere impermeabilidad a fin de impedir que el agua entre en las juntas inferiores y provoque daños importantes.

#### 2.2.5. Funciones del pavimento:

**Sub-base:** Mucha gente cree que una de las funciones primordiales de la capa en una pavimentación no rígida es de naturaleza económica. Se pretende constituir el tramo de pavimento solicitado utilizando el material menos costoso probable. En absoluto el espesor se puede construir con un elemento de mayor calidad, por ejemplo, el utilizado en la base, aunque es preferible hacerlo en parte con una subbase de menor calidad, aunque esto suponga un aumento de la luz del pavimento, ya que cuanto inferior sea la propiedad del material utilizado, superior será la luz requerida para resistir las fuerzas transmitidas. Sus funciones incluyen el transporte de cargas de tráfico y su entrega a las terrazas correspondientes

**Base:** a un punto, hay una función económica en la base parecida a la mencionada para la S. base, ya que concede disminuir el tamaño de la alfombra, que será la cubierta más cara. Sin embargo, la misión principal de dicha capa es otorgar un material resistente que transfiera el esfuerzo de conducción a la subbase y subrasante con una intensidad adecuada. En varias ocasiones, la base también debe empapar el agua que entre por la alfombra asfáltica o los acotamientos del pavimento, así como evitar la ascensión capilar

**Capa de rodadura:** Debido a que estará en contacto directo con el tráfico, la alfombra tiene que otorgar un área de rodadura apropiada con un color, mas su textura idónea, así como soportar los impactos erosivos del tránsito. Asimismo, debe obstruir el ingreso de agua a los tapones menores.

#### **2.2.6. Factores que influyen en el diseño del pavimento:**

**La resistencia estructural:** el método teórico para la evaluación de la resistencia de una pavimentación la proporciona la mecánica estructural, y es bien conocido que para este ámbito las teorías de falla con gran aprobación en la actualidad son las de esfuerzo limitado, por lo tanto, en el estudio de pavimentos flexibles, los mismos esfuerzos habitualmente se estiman como la causa esencial de la falla estructural.

**La deformabilidad:** Las deformaciones en los pavimentos, como es habitual en ingeniería, son de interés desde dos perspectivas. Por otra parte, las deformaciones exageradas se hallan relacionadas a un estado de falla; por otro lado, se sabe que una pavimentación con deformación logra abandonar el cumplimiento de sus funciones, aparte de que las deformaciones puedan provocar una destrucción estructural.

**La durabilidad:** La sostenibilidad del camino se halla asociada a un grupo de factores sociales y económicos. Una ruta de alto tráfico con una importancia económica significativa requerirá pavimentos duraderos para evitar interrupciones costosas del tráfico. Luego de determinar los criterios que brindarán la durabilidad deseada en el pavimento, surgen muchas incertidumbres prácticas; Como se dijo anteriormente, el efecto del clima y el tráfico no está bien establecido, por lo que no se puede definir con precisión su influencia en la vida útil del pavimento.

**El costo:** Al igual que con cualquier estructura de ingeniería, una pavimentación simboliza un compromiso para seguir con las exigencias de estabilidad y resistencia por un lado y el precio por el otro. Un diseño indicado satisfará las condiciones de servicio necesarios por un inferior precio posible. Naturalmente, para lograr el equilibrio, se pueden sugerir una gran cantidad de posibles caminos de comportamiento, y este es uno de los aspectos de diseño que requiere mayor escrutinio.

**Los requerimientos de conservación:** la mayor incertidumbre de las que se siguen en la práctica de la pavimentación tiene que ver con su conservación. Los siguientes son los factores que poseen un efecto significativo en la vida de los pavimentos y que el proyecto ha tenido en cuenta para que la conservación sea una tarea razonable: factores climáticos, comportamiento futuro, condiciones de drenaje y subdrenaje y degradación estructural.

**La comodidad:** Las dificultades y metodologías de construcción de pavimentaciones tienen que encontrarse perjudicados por la comodidad que el conductor o pasajeros solicitan en su viaje a la rapidez del proyecto, particularmente en las principales carreteras y vías de primera clase. Evidentemente, otros requisitos se encuentran incorporado dentro de tal condición, el más importante de estos es la protección.

### 2.2.7. Método AASHTO 93

El método en mención aplica Ec. de pruebas empíricos de la AASTHO Road Test. Con el fin de reducir las amenazas del desgaste original dado que su serviciabilidad apto. (Dirección de Vialidad - Gauss S.A.)

$$\log_{10}(EE) = Z_r \times S_0 + 9,36 \times \log_{10} \left( \frac{NE}{2,54} + 1 \right) - 0,2 + \frac{\left( \frac{p_o - p_t}{2.7} \right)}{0.4 + \frac{1094}{\left( \frac{NE}{2.54} + 1 \right)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} \left( \frac{M_r}{0,0069} \right) - 8.07$$

EE = # aplicaci. ejes Equiv. 80KN

$Z_r$  = Desviaci. normal standard

$S_0$  = Error standrd combin..

$p_0$  = Índ. Servi. Diseñ. inicial

$p_t$  = Índ. Servi. Diseñ. final

$M_r$  = Módu. Resilen. (MPa)

$N_E$  = Numer. Estructur.,

$N_E = D_1 a_1 + D_2 a_2 m_2 + D_3 m_3 a_3$

En el que:

$a_i$  = coefic. estructural iesima cap

$D_i$  = Espe. de la iesima cap

$m_i$  = coefic. drenaj iesima cap

De acuerdo a (AASHTO, 1993) detalla uno por uno :

### 2.2.8. Transitabilidad

Grado de servicio proporcionado por la infraestructura de vías que establece un tráfico vehicular constante en un epoca de tiempo específico.. (MTC, 2018)

**Tabla 1 Situación de la transitabilidad**

<b>CODIG</b>	<b>ESTAD.</b>	<b>DESCRIPCI.</b>
B	BUENO	Para caminos afirmados, el deterioro no debe exceder el 10% del camino evaluado, indicando deterioro superficial con pequeñas deformidades

		con huellas/hundimientos de 5 cm, y el camino debe tener sellos.
R	REGULAR	En la clase el daño puede ser mayor al 10% aunque no mayor al 30% de la calzada en evaluación, indicando señales de deterioro superficial, presentando deformidades con indicios/hondura de 0.05 m y 0.1 m, las irregularidades (baches) logren ser reparados con una capa de material.
M	MALO	categoría presenta señales de daño en indicios/hundimiento con honduras mayores a 10 cm, identificando hoyos (huecos) que necesitan reconstrucción.

Fuente: (MTC, 2018)

### 2.2.9. Barranca

Barranca es una chiquita ciudad en el lado costa hacia el norte de Ecuador, localizada en la jurisdicción de las Provincias de Lima. Es la capital del distrito de Paramonga.

La agricultura es una de las fundamentales gestiones económicas; se cultivan cultivos como fresa, caña de azúcar, entre otros. La mayoría de las casas están construidas con materiales nobles (ladrillo y cemento).

### 2.3. Bases filosóficas

#### **Hombre:**

“El humano es considerado como un ser integro que existe dentro de un contexto, con características bioquímicas, psicológicas, sociales y espirituales que interactúan. Por su

ubicación temporal (histórica) y espacial (hogar), posee inteligencia, conciencia, voluntad, intención, creatividad o personalidad y afectividad” (Alonso, 2003)

### **Sociedad:**

(...) La sociedad puede definirse como una entidad porque, si bien está compuesta por distintas unidades, la persistencia de sus interrelaciones exige que se defina como un conglomerado concreto de todas ellas. (Spencer, s.f.)

### **Movimiento**

La física no fija sus normas porque no garantiza la viabilidad del desplazamiento o la multiplicidad de las sustancias: no hay ciencia evidencie su elemento. Por ello, el físico, su posición de partida es lo más evidente de la percepción. Y, dado que lo que notamos cuando observamos el movimiento es que éste es causado por las características de los elementos (el agua tiende a descender y el fuego empieza a ascender), es obvio que estas son las causas fundamentales del desplazamiento. (García, 2014)

## **2.4. Definición de términos básicos**

**Áreas verdes:** Inicialmente, los espacios públicos estaban compuestos por vegetación, particularmente árboles, arbustos y algunos arbustos. Los espacios verdes son fundamentales para el desarrollo urbano sostenible.

**Calles:** es un campo urbano recto que facilita el traslado vehicular y el ingreso a los edificios y paneles solares en los dos lados.

**Pavimento flexible:** está edificado con material más frágil y muy poco rígidos (hormigón) que son más deformables y traspasan las cargas al sustrato de forma más intensa, repartiendo la carga en su totalidad en una inferior área de soporte.

**Pistas:** Apartado del entorno urbano, diseñado para la circulación de vehículos.

**Veredas:** es una ruta estrecha, formado generalmente por el tránsito de personas.

**Vía:** Espacio construido para el movimiento de personas o vehículos de un lugar a o

**Transitabilidad:** La calidad funcional de la vía es percibida directamente por los usuarios. Nota: Esta cualidad se distingue en general por la capacidad de la calzada para permitir una circulación fluida en condiciones seguras ya una velocidad adecuada a su categoría.

## 2.5. Hipótesis de investigación

### 2.5.1. H. General

Existe relación del diseño de pistas, sardineles, veredas y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.

### 2.5.2. H. específicas.

Existe relación del diseño de vías con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Existe relación del diseño de aceras con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Existe relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Existe relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

## 2.6. Operacionalización de las variables

**Tabla 2 Operacionalización de las variables  
Variab. 1**

<b>VARIAB</b>	<b>DEFIN. CONCEPTUAL</b>	<b>DEFIN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONE</b>	<b>INDICADOR</b>
DISEÑO DE PISTAS, SARDINELES, VEREDAS Y ÁREAS VERDES	Abarca la estructura de la superficie asfáltica, áreas verdes y veredas para una vía o calle precisa (MTC, 2014)	Su definición de la estructura es que se forma por carpeta asfáltica, veredas y pistas admite el paso de personas y vehículos.	Diseño de pistas	Tipo, espesor de pavimento
			Diseño de veredas	Ancho, longitud
			Diseño de sardineles	Dimensión, material
			Diseño de áreas verdes	Tipo de gras, tipo de vegetación

### Variable 2

<b>VARIABLE.</b>	<b>DEFINICI. CONCEPTU.</b>	<b>DEFINICI. OPERACIÓN.</b>	<b>DIMENSIONE.</b>	<b>INDICADOR.</b>
TRANSITABILIDAD	Grado de servicio que brinda la infraestructura de vías que concede el tráfico vehicular constante por un época de tiempo determinado. . (MTC, 2018)	Es la condición de una pista que concede a los transportes circular con comodidad y seguridad.	Bueno	Sin deterior
			Regular	Poc deterior
			Malo	Much deterior

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

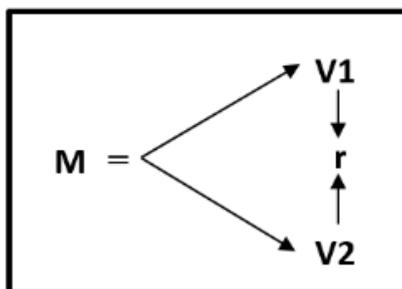
#### 3.1. Diseño Metodológico

##### 3.1.1. Tipo De Investigación

Por su intención se define como aplicada, en vista de que procura generar saberes con empleo directo a las dificultades de la comunidad social. (Lozada, 2014)

##### 3.1.2. Diseño de Investigación:

Es descriptivo correlacional, contando al menos con 02 variables y analizando la relación que logra hallarse.



##### 3.1.3. Enfoque de la Investigación:

Es cuantitativa. (Sampieri, 2014), ahora se expone que dicha tesis fue de enfoque cuantitativo porque se emplearan el recojo de información que

fueron conseguidos al instante de hacer la encuesta y recopilar los datos y de este modo demostrar las hipótesis generando el empleo de estadística y números.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población serán la totalidad las 91 familias de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

#### **3.2.2. Muestra**

La muestra es de 91 personas de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021. Siendo la muestra por conveniencia.

### **3.3. Técnicas de recolección de datos**

Se usará la técnica de encuesta y observación, en vista de que se realizará un recojo y síntesis de datos a fin de lograr catalogarlo e reconocerlos para conseguir concretar el análisis siguiente.

<b>TEC</b>	<b>INSTRUMEN</b>
Entrev	Cuestionario
Observac	Fich de Observación

#### **Cuestionario**

Es un formulario que se usa como elemento de entrevista, con la finalidad de pasar a entender las diversas conceptos y ideas de los moradores del sur de Barranca.

### **Ficha de Observación**

Fueron utilizados para estudiar la información de los escritos que incluye datos de los ensayos realizados y variables de estudio.

### **3.4. Técnicas para el procesamiento de la información**

- Lista o padron de datos.
- Utilización del Office M. Excel 2019.
- Utilización del software AutoCAD 2019 para elaborar planos.
- Utilización del software MS Project 2019 para elaborar el cronograma.
- Utilización del software S10 2005 para laborar el presupuesto.
- Uso del software Minitab 2017 para el procesamiento de los datos.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. Análisis de Resultados**

##### **4.1.1. La relación del diseño de vías con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021**

En este diseño estructural de la pavimentación se cumplió los lineamientos implantados por el método AASHTO 1993.

##### **MÉTODO AASHTO 1993 PARA EL DISEÑO DE LA SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.**

El presente método de la AASHTO, del año 1993, especifica a detalle los procesos para el diseño de las secciones estructural de la pavimentación rígido y no rígido (flexible) de pistas. En la cuestión de la pavimentación flexible, el método determina que la superficie de rodadura se soluciona simplemente con tratamientos superficiales y concreto asfáltico, ya que concede que dichas estructuras aguantaran condiciones importantes de tráfico (superiores de 50,000 ejes equiv. almacenados de 8.2 toneladas en el período de diseño), colocando fuera pavimentaciones livianas para tráficos inferiores al referido, así como son las calzadas recubiertos o de terracería.

Para esta tesis solamente se abrevia la forma para pavimentación flexible, con el propósito de que el cliente establezca de un método práctico y claro de empleo usual en su área de trabajo.

##### **a) MÉTODO DE DISEÑO.**

Los pasos implicados en el presente método de diseño, Vs 1993, se encuentran en función de las Ec. singulares de la AASTHO que surgió de 1961, resultado de los ensayos en Illinois, Ottawa, con porciones a graduación natural y para cada clase de pavimentación. La Vs de 1986 y la vigente de 1993 se tuvieron que modificar a fin de añadir indicadores o factores de diseño que no fueron tomados en cuenta y por qué son beneficios de la experiencia conseguida por esa organización entre el método originario y su Vers. más nueva, aparte de incorporar practica de distintas dependencias y consultores autónomos.

El diseño se localiza en base principalmente en distinguir o hallar un “número estructural SN” para la pavimentación no rígida que logre aguantar la magnitud de carga demandado. A fin de definir el Nro estructural SN solicitado, el método otorga la Ec. ordinaria y la gráfica de la Fig. 4.1, que implica los indicadores siguientes:

**“W18”** El tráfico en ejes Equiv. recolectado para el período de diseño escogido

**“R”.** El indicador de fiabilidad.

**“So”.** La desviac. estándar general.

**“Mr”** El mód. de resiliencia eficaz, del material gastado para la sub-rasante.

**“ΔPSI”.** El consumo o diferencia de la división de los índices de servicios original entre terminal querido.

### **TRÁNSITO.**

Para la estimación de la circulación de vehículos, el método vigente considera los ejes Equiv. simples de 8.2 ton (18,000 lb) reunido en el período de diseño, así pues, no ha pasado extraordinarios transformaciones sobre el método originario de AASHTO. Únicamente se sugiere que para finales de diseño en “fases” se trace una figura en el que se presente año

tras año, el aumento de los ejes juntados (ESAL) vs época (años), hasta alcanzar al culminar el período de diseño o la vida útil inicial de la pavimentación. La Ec. posterior es utilizada para estimar el factor del tráfico  $W_{18}$  en la calzada de diseño.

$$W_{18} = D_D \cdot D_L \cdot \overline{W}_{18} \quad (4.1)$$

**Donde:**

**$W_{18}$**  = Tráfico reunido en el año uno, en ejes Equiv. simples de 8.2 ton, en la calzada de diseño.

**$D_D$**  = Fact. de repartición direccional; se sugiere 50% para la gran parte de las pistas, pudiendo cambiar de 0.3 a 0.7, va a depender de la dirección que conduce la circulación con gran porcentaje de transportes

pesados.  $\overline{W}_{18}$  = Ejes Equiv. reunidos en las dos direcciones.

**$D_L$**  = Fact. de reparto por calzada, en el momento que se posean 02 o más calzadas por sentido. Se proponen los valores siguientes:

Nº CARRILES EN CADA SENTIDO		PORCENTAJE DE $W_{18}$ EN EL CARRIL DE DISEÑO
1		100
2		80 - 100
3		60 - 80
4 o más		50 - 75

**Figura 1 Factor de distribución por carril**

Cuando estimamos los ejes Equiv. reunidos en el año uno, el diseñador necesitara calcular en función de la tasa de aumento anual y el período de diseño en años, la totalidad de ejes Equiv. reunidos y de esta manera

considerar con un indicador de acceso para la Ec. Global o para el nomograma de la Fig. 4.1.

Es relevante que se haga percibir que el método originario de AASHTO comúnmente estimaba períodos de diseño de dos décadas (20 años); en la vers. moderna de 1993, sugiere los posteriores períodos de diseño en base a la clase de pista:

TIPO DE CARRETERA:	PERÍODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito.	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito.	20 - 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito.	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito.	10 - 20 años

**Figura 2 Periodos de diseño en base del**

### **CONFIABILIDAD “R”.**

Con el factor de “R”, se quiere alcanzar a una categoría de seguridad en la metodología de diseño, con la finalidad de sujetar que las diferentes opciones de la sección estructural que se logren, permanecerán como insignificante el período de diseño. Se estiman probables cambios en los pronósticos del tráfico en ejes aglomerados y en el comportamiento de la sección del diseño.

La presente metodología AASHTO para la sección estructural diseñada de pavimentaciones flexibles, sugiere valores entre 50 y 99.9 para el indicador “R” de credibilidad, con diversas categorizaciones funcionales, observándose que los grados más elevados concernirían a proyectos que se encontrarán sometidas a un empleo fuerte, en cambio los niveles más inferiores concernirían a proyectos o pistas locales y suplementarios.

* NIVELES DE CONFIABILIDAD	
CLASIFICACIÓN FUNCIONAL:	NIVEL RECOMENDADO POR AASHTO PARA CARRETERAS
Carretera Interestatal o Autopista.	80 - 99.9
Red Principal o Federal.	75 - 95
Red Secundaria o Estatal.	75 - 95
Red Rural o Local.	50 - 80

**Figura 3 Valores de “R” de fiabilidad, con diversas categorizaciones funcionales**

### **DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL “SO”.**

Este indicador se encuentra unido claramente con la fiabilidad (R), de haberlo establecido, en esta secuencia se tiene que seleccionar un valor So “Desviación Estándar Global”, característico de estados nativos propios, que tiene presente probables cambios en el comportamiento de la pavimentación y en el pronóstico del tráfico.

Datos de “So” en las etapas de evaluación de AASTHO no incorporaron fallas en el cálculo del tráfico; aunque, la falla en el pronóstico del comportamiento de las secciones en dichas etapas, fue un valor de 0.25 para pavimentaciones no flexibles y 0.35 para los no rígidos, lo que concernirían a cifras de la desviación estándar global a causa del tráfico de 0.35 y 0.45 para pavimentaciones flexibles y no flexibles correspondientemente.

### **MÓDULO DE RESILIENCIA EFECTIVO.**

En la metodología vigente de la AASHTO, la sección esencial para describir como es debido a los materiales, se basa en el logro del Mr, basándose en ensayos de laboratorio, efectuadas con materiales a emplear

en la capa sub-rasante (Método AASHTO T-274), con muestras simbólicas (humedad y esfuerzo) que afecten las épocas del año correspondiente. El Mr “estacional” fue conseguido intercaladamente por correlaciones con características del suelo, así como el volumen de arcilla, humedad, IP, entre otros.

Por último, necesitara conseguirse un “Mr eficaz”, que es proporcional al producto combinado de cada uno de los datos de módulos temporales o estacional.

En cuanto al logro del módulo estacional, o cambios del Mr durante cada una de las épocas del año se tienen 02 procedimientos: el primero, logrando el vínculo en el laboratorio con el Mr y el CH de diversas muestras en distintas épocas del año y, el segundo, empleando cierto equipo para mediciones de deflexiones de vías en servicio en distintas épocas del año.

Aunque, para el diseño de pavimentaciones no rígidas, solo se sugiere cambiar los valores estacionales en Mr eficaz de la capa sub-rasante, con la ayuda de la Fig. 4.7 que concede un dato sopesado en base del “deterioro equivalente de cada año” conseguido para todas las estaciones particularmente.

Además, se podrá usar la ecuación siguiente:

$$Uf = 1.18 \times 10^8 * MR^{-2.32} \quad (4.2)$$

**Donde:**

**Uf** = Deterioro referente en toda estación (por 30 o 15 días).

**MR** = Mód. de Resiliencia de la capa sub-rasante, conseguido en laboratorio cada 15 días o más.

Y finalmente:

$$\bar{Uf} = \text{promedio de daño relativo} = \frac{\sum Uf}{n}$$

Debido a lo cual el

$M_R$  efectivo, será el que corresponda al  $\bar{Uf}$  promedio (Ecuación 4.2).

### DIFERENCIA O PÉRDIDA ENTRE ÍNDICES DE SERVICIO INICIAL Y FINAL.

La variación o pérdida en la excelencia de servicio que la vía otorga al conductor y pasajeros, se establece en el método con la ecuación siguiente:

**PSI** = Índ. de Servicio Present

$$\Delta PSI = p_o - p_t \quad (4.3)$$

Donde:

$\Delta PSI$  = sobrante entre los Ind. de servicio original y final querido.

**po** = Índ. de servicio original (4.5 para pavimentación no flexibles y 4.2 para pavimentaciones flexibles).

**pt** = Índ. de servicio Final, para que AASHTO utilice en su vers. 1993 cifras de 3.0, 2.5 y 2.0, sugiriendo 2.5 ó 3.0 para pistas primarios y 2.0 para suplementarios.

Se pudo hacer observar que todavía en la vers. vigente, AASHTO no hizo ninguna modificación en la escala del Ind. de servicio inicial desde 0 hasta 5 para vías no circulables hasta pistas optimas, correspondientemente. Aunque, se propone que la regla para determinar el Ind. de servicio final o escaso de rechazo (inferior Ind. permitido previo de hacer cierta operación de rehabilitación, reconstrucción y etcétera) esto basándose de la aprobación de los beneficiarios de la pista.

Para el asunto de diseños de pavimentación con ambientes máximos, particularmente los fríos, el manual de diseño de la metodología vigente propone examinar además el gasto del Ind. de servicio inicial y final por causa a factores climáticas por deshielo y congelamiento, que ocasionan variaciones volumétricas notorios en la capa sub-rasante y capas mayores de la estructura de la pavimentación. En dichos asuntos, el diseñador tiene que sujetarse al método AASHTO 1993, sección 2.1.4.

### **DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPAS.**

Luego que el diseñador logra obtener el Nro Estructural SN para la sección estructural de la pavimentación, empleando la figura o la Ec. general simple de diseño, (Fig. 4.1) en el que se incluyeron los indicadores antes detallados (tráfico, So, R,  $\Delta PSI$ , MR), se solicita al presente establecer una sección de diversas capas que en total proporcione de bastante capacidad de apoyo Equiv. al Nro estructural de diseño inicial. La posterior ecuación logra usarse con el fin de conseguir los grosores de todas las capas, para la carpeta de rodadura o superficie, base y sub base, así se pueda ver que la presente metodología de AASHTO, vers. 1993, ya incluye coeficientes de drenaje peculiares para la sub base y base.

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 \quad (4.4)$$

**Donde:**

**a1, a2 y a3** = Coef. de capa simbólicos de superficie, base y S. base correspondientemente.

**D1, D2 y D3** = Grosor de la superficie, base y S. base correspondientemente, en pulg.

**m2 y m3** = Coef de drenaje para base y S. base, correspondientemente.

Para obtener coeficientes de las capas los  $a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$  tienen que emplearse desde las gráficas 4.2 hasta 4.6, en el cual se simbolizan valores de correlación hasta de 05 diversos ensayos de laboratorio: Texas Triaxial, R - valor, Mód. Elástico, Estabilid. Marshall y VRS.

**Tabla 3 Coeficientes de capa**

Para carpeta asfáltica.	( $a_1$ )	Figura 4.2
Para bases granulares.	( $a_2$ )	Figura 4.3
Para subbases granulares.	( $a_3$ )	Figura 4.4
Para bases estabilizadas con cemento.		Figura 4.5
Para bases estabilizadas con asfalto.		Figura 4.6

Para obtener coeficientes de drenaje,  $m_2$  y  $m_3$ , concernientes a las capas de base y S. base correspondientemente, la metodología vigente de AASHTO está basado en la suficiencia del drenaje a fin de retirar la humedad interior de la pavimentación, estableciendo lo siguiente:

**Tabla 4 Suficiencia del drenaje a fin de retirar la humedad.**

CALIDAD DEL DRENAJE:	AGUA REMOVIDA EN:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	agua no drena

En el cuadro 4.5 se muestran los datos sugeridos para m2 y m3 (sub base y bases de material granular inestable) en base de la condición del drenaje y el % de la duración durante 1 año, en donde la estructura de la pavimentación logra encontrarse descubierta a grados de humedad cerca a la saturación.

**Tabla 5 Valores sugeridos para variar los coeficientes estructurales de capa de subbases y bases no tratadas**

Calidad del Drenaje	Porcentaje de Tiempo al cual está Expuesta la Estructura del Pavimento a Niveles de Humedad Próxima a la Saturación			
	Menor del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Mayor del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

En cuanto a las capas estabilizadas con asfalto y cemento y para la carpeta de rodadura construida con concreto asfáltico, la metodología no sugiere un probable impacto por el drenaje, de manera que en la Ec. de diseño únicamente participan datos de m2 y m3 y no se concede valor para m1 respectivamente a la carpeta.

Para la estimación de los grosores D1, D2 y D3 (en pulg), la metodología plantea obedecer los valores mínimos, en base del tráfico en ejes Equiv. simples aglomeradas:

**Tabla 6 Grososores mínimos en pulgadas en base de los ejes equivalentes**

TRÁNSITO (ESAL's) EN EJES EQUIVALENTES	CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO	BASES GRANULARES
Menor de 50,000	1.0 ó T.S.	4.0
50,001 - 150,000	2.0	4.0
150,001 - 500,000	2.5	4.0
500,001 - 2'000,000	3.0	6.0
2'000,001 - 7'000,000	3.5	6.0
Mayor de 7'000,000	4.0	6.0

T.S. = Tratamiento superficial con sellos.

#### **ANÁLISIS DEL DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA.**

Tiene que identificarse que, para pavimentaciones flexibles, la estructura es una red de muchas capas y de manera que tiene que realizar el diseño conforme a ello. Del modo que ya se detalló al inicio del método, el “Nro estructural SN” acerca de la capa sub-rasante o sección del terraplén es lo principal para calcular. Igualmente se tiene que obtener el Nro estructural solicitado acerca de las capas de la sub base y base, usando los datos de resistencia adaptables para todos. funcionando con las múltiples entre los Nros estructurales que se solicitan acerca de todas las capas, el grosor máximo posible de una capa puede ser estimado. Así como, el Nro estructural supremo permisible para elemento de la capa de sub-base, tiene que ser semejante al Nro estructural solicitado acerca de la sub base quitado del SN solicitado acerca de la sub-rasante.

El Método AASHTO plantea el uso de las siguientes gráficas y ecuaciones:

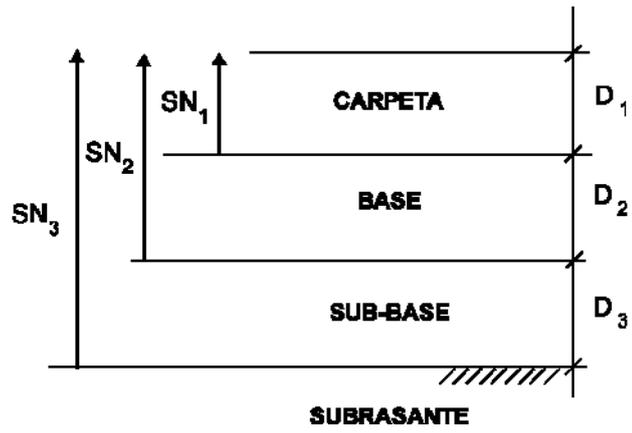


Figura 4 Recomendaciones AASHTO

$$D^*_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$D^*_2 \geq \frac{SN_2 - SN^*_1}{a_2 m_2}$$

NOTAS

ieridos.

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

eño.

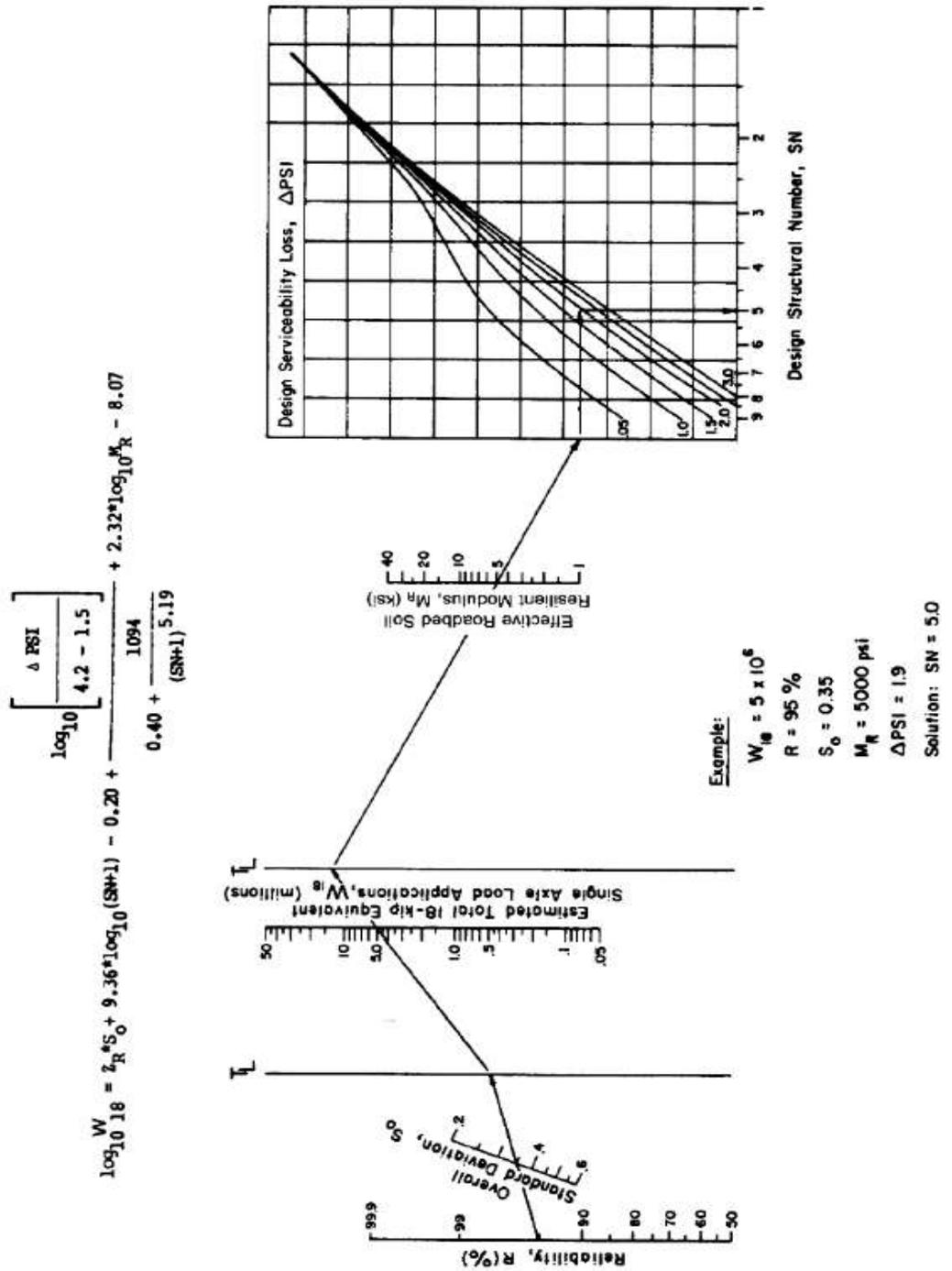
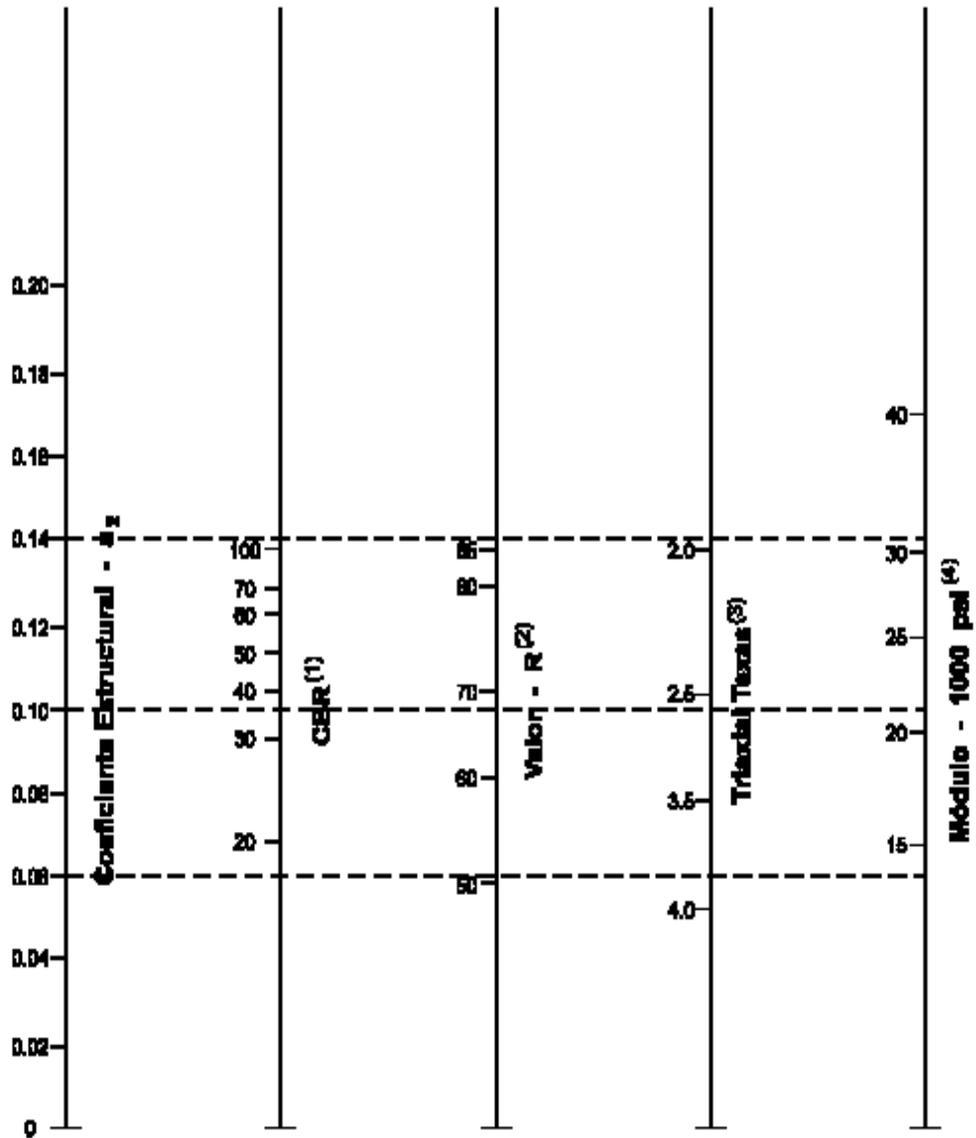
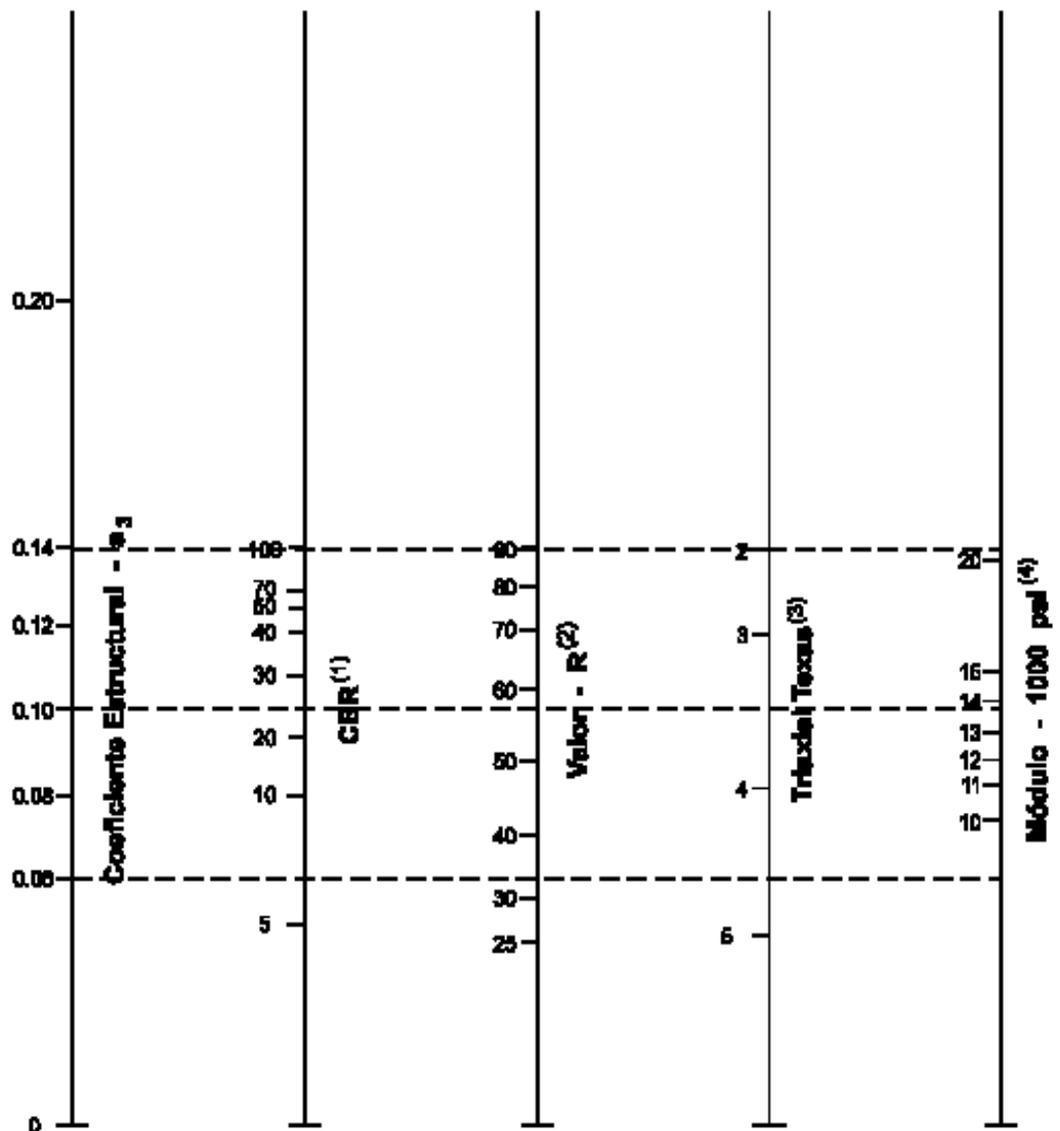


Figura 5 Gráfica de diseño para estructuras de pavimentación flexible



- (1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Figura 7 Modificación de los coeficientes de capa en base granular



- (1) Escala derivada de correlaciones de Illinois.
- (2) Escala derivada de correlaciones obtenidas del Instituto del Asfalto, California, Nuevo México y Wyoming.
- (3) Escala derivada de correlaciones obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Figura 8 Modificación de los coeficientes de capa en S. base granular

Mes	Módulo de Resiliencia de la Subrasante $M_R$ (psi)	Daño Relativo $U_r$
Ene.		
Feb.		
Mar.		
Abr.		
May.		
Jun.		
Jul.		
Ago.		
Sep.		
Oct.		
Nov.		
Dic.		
<b>Sumatoria:</b>	$\Sigma U_r =$	

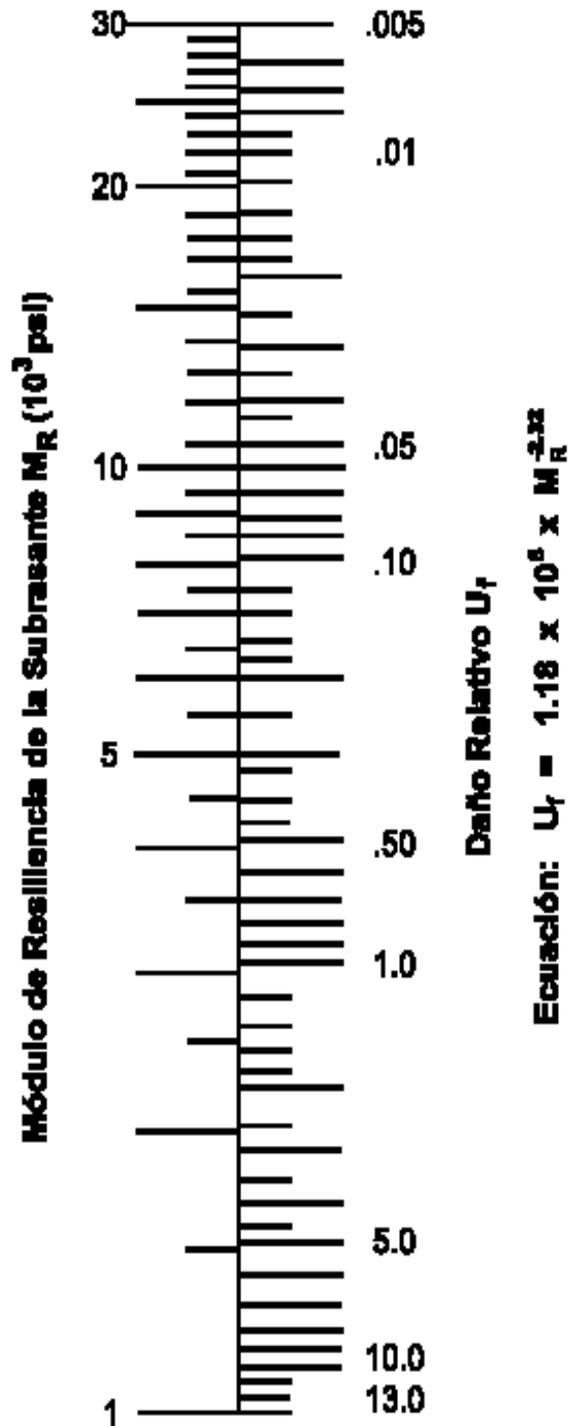


Figura 9 Formato para estimar el  $M_r$  eficaz de la sub-rasante en pavimentos flexibles

## **DESARROLLO DEL DISEÑO:**

### **FACTORES DESTRUCTIVOS DEL PAVIMENTO**

Respecto a los factores de carga, o perjudiciales, se muestran en la posterior tabla de “Factores de Carga”, que asocian a la clase de transportes con valores empleados para la época estimada en el estudio de tránsito de referencia.

Los factores dañinos tomados en cuenta son el factor de presión neumática y carga, pues los dos colaboran a la carpeta asfaltada. Con el fin de saber sobre las cargas por ejes de toda clase de transporte, se tiene presente la información abarcada en el “Reglamento Nacional de Vehículos” competente por medio del DS N° 058-2003-MTC del 07/10/1998.

### **NUMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.20 TN. ACUMULADOS EN AMBAS DIRECCIONES.**

Para definir el Nro de ejes equivalentes a 8.20 tn, se usará la expresión siguiente:

$$ESALi = Fd \times Gjt \times AADTi \times 365 \times Ni \times FEi$$

**En el que:**

**ESALi** = Carga reunida equiv. De 80 KN (18 000 lb) en un único eje, para la clase i de eje.

**Fd** = fact. de diseño de calzada

**Gjt** = fact de aumento para calcular periodo de diseño t y la tasa de ampliación j.

**AADTi** = tráfico del año diario promedio (TPDA) en el año uno para la clase de eje i.

**Ni** = Nro de ejes en todo transporte de la clase i.

**FEi** = fact de equiv. de carga para la clase de eje i.

### **factor de diseño de calzada (Fd)**

El Fd de calzada, es un 50 %. Ya que es de única calzada por sentido.

### **tránsito por año diario promedio (TPDA) en el año uno para la clase de eje i. (AADTi)**

conforme al Estudio de tráfico efectuado se tiene:

El ÍMD (Presente + Generado + Apartado), para todo tramo es:

### **ESTACIÓN DE CONTEO PE – 01:**

La cantidad y composición porcentual del IMD para todo el año del diseño se presenta en el Anexo 02.

### **Nro de ejes en todo transporte de la clase i. (Ni)**

El Nro de ejes en todo transporte de la clase es:

- Veh. Microbús = Nro de ejs 2.
- Veh Ómnib de 2E = Nro de ejs 2
- Veh Ómnib de 3E = Nro de ejs 3
- Veh Camión de C2 = Nro de ejs 2
- Veh Camión de C3 = Nro de ejs 3
- Veh Camión de C4 = Nro de ejs 4
- Veh Semi trailr de T2S1 = Nro de ejs 3
- Veh Semi trailr de T2S2 = Nro de ejs 4
- Veh Semi trailr de T2S3 = Nro de ejs 5
- Veh Semi trailr de T3S1 = Nro de ejs 4
- Veh Semi trailr de T3S2 = Nro de ejs 5
- Veh Semi trailr de T3S3 = Nro de ejs 6

### **factor de similitud de carga para la clase de eje i. (FEi)**

El factor de similitud de carga para la clase de eje i. se define del cuadro

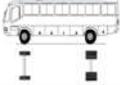
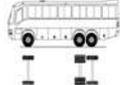
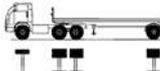
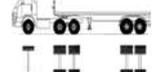
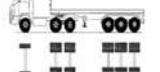
20.3 Factores Equiv. de carga:

Carga Bruta por Eje		factores de equivalencias de carga		
KN	lb	Ejes Sencillo	Ejes Tándem	Ejes Tidem
4.45	1000.00	0.00002		
8.90	2000.00	0.00018		
17.80	4000.00	0.00209	0.0003	
26.70	6000.00	0.01043	0.001	0.0003
35.60	8000.00	0.03430	0.003	0.001
44.50	10000.00	0.0877	0.007	0.002
53.40	12000.00	0.1890	0.014	0.003
62.30	14000.00	0.3600	0.027	0.006
71.20	16000.00	0.6230	0.047	0.011
80.00	18000.00	10.000	0.077	0.017
89.00	20000.00	1.51	0.121	0.027
97.90	22000.00	2.18	0.180	0.040
106.80	24000.00	3.03	0.260	0.057
115.60	26000.00	4.09	0.364	0.080
124.50	28000.00	5.39	0.495	0.109
133.40	30000.00	6.97	0.658	0.145
142.30	32000.00	8.88	0.857	0.191
151.20	34000.00	11.18	1.095	0.246
160.10	36000.00	13.93	1.39	0.313
169.00	38000.00	17.20	1.70	0.393
178.00	40000.00	21.08	2.08	0.487
187.00	42000.00	25.64	2.51	0.597
195.70	44000.00	31.00	3.00	0.723
204.50	46000.00	37.24	3.55	0.868
213.50	48000.00	44.50	4.17	1.033
222.40	50000.00	52.88	4.86	1.22
231.30	52000.00		5.63	1.43
240.20	54000.00		6.47	1.66
249.00	56000.00		7.41	1.91
258.00	58000.00		8.45	2.20
267.00	60000.00		9.59	2.51
275.80	62000.00		10.84	2.85
284.50	64000.00		12.22	3.22
293.50	66000.00		13.73	3.62
302.50	68000.00		15.38	4.05
311.50	70000.00		17.19	4.52
320.00	72000.00		19.16	5.03
329.00	74000.00		21.32	5.57
338.00	76000.00		23.66	6.15
347.00	78000.00		26.22	6.78
356.00	80000.00		29.00	7.45
364.73	82000.00		32.00	8.20
373.60	84000.00		35.30	8.90
382.50	86000.00		38.80	9.80
391.40	88000.00		42.60	10.60
400.30	90000.00		46.80	11.60

**Figura 15 Factor de equivalencia de carga**

De la tabla anterior se tiene los siguientes factores de similitud de carga:

**Tabla 7 Calculo de los ejes equivalentes**

CONFIGURACIÓN	DESCRIPCION GRAFICA	LONG. MÁXIMA (m)	PESO MÁXIMO/F.E.C. (Ejes Equivalentes)					Peso Bruto máx. (tn)	EJES EQUIVALENTES F.E.C.
			Eje Delant.	1°	2°	3°	4°		
B2		13.20	7.00	11.00				18.0000	3.6979
			0.5465	3.1514					
B3		14.00	7.00	16.00				23.0000	1.8247
			0.5465	1.2782					
C2		12.30	7.00	11.00				18.0000	3.6979
			0.5465	3.1514					
C3		13.20	7.00	18.00				25.0000	2.5595
			0.5465	2.0130					
C4		20.50	7.00	23.00				30.0000	1.8359
			0.5465	1.2894					
T2S1		20.50	7.00	11.00	11.00			29.0000	6.8493
			0.5465	3.1514	3.1514				
T2S2		20.50	7.00	11.00	18.00			36.0000	5.7109
			0.5465	3.1514	2.0130				
T2S3		20.50	7.00	11.00	25.00			43.0000	5.4912
			0.5465	3.1514	1.7933				
T3S1		20.50	7.00	18.00	11.00			36.0000	5.7109
			0.5465	2.0130	3.1514				
T3S2		20.50	7.00	18.00	18.00			43.0000	4.5725
			0.5465	2.0130	2.0130				
T3S3		20.50	7.00	18.00	25.00			50.0000	4.3527
			0.5465	2.0130	1.7932				

Aplicando la fórmula para determinar ESAL tenemos:

**Tabla 8 Determinación de ESAL**

Tipo de Vehículos	DIAS							Total semanal	N° veh/día (2 sentidos)	N° veh/año	Nro de Vehículos por año (1 sentido)	Factor Camión	Factor Crecimiento	EAL de Diseño
	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sáb	Dom							
Vehículos menores	23	23	23	24	23	23	22	161	23.00	8395.00	4197.50	0.002044	33.0659541	283.719786
tos/ Station Wag	38	36	40	40	39	38	39	270	38.571429	14078.57	7039.29	0.002044	33.0659541	475.8033678
Camioneta Pick Up	17	18	14	19	18	15	14	115	16.43	5996.43	2998.21	0.014703	33.0659541	1457.662796
Rural (Combi)	27	27	26	26	27	29	27	189	27.00	9855.00	4927.50	0.058617	33.0659541	9550.617283
Micro	2	1	3	3	2	2	2	15	2.14	782.14	391.07	3.680582	33.0659541	47594.1521
Camión 2E	3	3	3	2	2	2	2	17	2.43	886.43	443.21	3.680582	33.0659541	53940.03904
<b>TOTAL IMD</b>	<b>110</b>	<b>108</b>	<b>109</b>	<b>114</b>	<b>111</b>	<b>109</b>	<b>106</b>	<b>767</b>	<b>109.57</b>	<b>39993.57</b>	<b>19996.79</b>			<b>113300</b>

**Nº REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES SENCILLO DE 8.2 TON (18,000LB).**

Para el presente proyecto realizaremos el cálculo del Nro de Reiteraciones de Ejes Equiv. de 8.2 ton se utilizara las posteriores formulas por clase de transporte pesado, el producto definitivo fue la suma de las clases de transportes pesados tomados en cuenta:

$$W_{18} = D_D \cdot D_L \cdot \overline{VF}_{18} \quad (4.1)$$

**Donde:**

**W18** = Tráfico reunido en el año uno, en ejes Equiv. simples de 8.2 ton, en la calzada de diseño.

**DD** = Fact. de suministro direccional; se propone 50% para la mayor parte de las vías, donde se puede modificar de 0.3 a 0.7, lo cual dependerá de qué dirección recorre el tránsito con superior porcentaje de transportes pesados.

$\overline{VF}_{18}$  = Ejes equiv. aglomerados en dos direcciones. (ESAL)

**DL** = Fact. de suministro por calzada, dado se cuentan con 02 o más calzadas por sentido. Se sugieren los valores que se muestra:

Nº CARRILES EN CADA SENTIDO		PORCENTAJE DE $W_{18}$ EN EL CARRIL DE DISEÑO
1		100
2		80 - 100
3		60 - 80
4 o más		50 - 75

**Figura 16 Factor de repartición por calzada.**

El Factor de repartición por calzada fue de 100 %

### **CBR DE DISEÑO.**

Para calcular el CBR de diseño, los resultados de los CBRs determinados en el laboratorio, fueron procesados mediante métodos estadísticos que permitieron seleccionar la Relación Californiana de soporte adecuada.

El método más conocido para el cálculo del Valor de Resistencia es el presentado por el Instituto del Asfalto que propone emplear un valor en su totalidad, que el 60, 75 o 87.5 % de los valores propios quede igual o superior que él, según el tráfico que se quiere circular encima de la pavimentación así como se observa en la tabla:

### **LIMITES PARA ELECCION DE RESISTENCIA**

**Nro de Ejes**

**Percentil a elegir**

**Equiv. de 8.2 Ton**

**Para calcular la Resistencia**

**En la calzada de diseño**

<10000

60

10000 a 1000000

75

>1000000

87.5

A fin de calcular el CBR de Diseño de Acuerdo al Porcentil.

Del estudio de suelos se tiene el siguiente cuadro, con el CBR referente al 95% de la MDS y a una penetración de 1”.

Obteniendo un nuevos cuadro del CBR, con el que se calculará el porcentil.

**Tabla 9 Determinación de Percentil**

		INSTITUTO DEL ASFALTO	
TRAMO	CBR 95%	N° DE VALORES SUPERIORES O IGUALES A CBR <sub>i</sub>	% DE VALORES SUPERIORES O IGUALES (%)
SR	12.97	3	100.0
SB	50	2	66.7
B	85	1	33.3

**El CBR de diseño es de 12.97% para Sr**  
**El CBR de diseño es de 50.0% para Sb**  
**El CBR de diseño es de 85.0% para B**

### **MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUB RASANTE.**

La base para la clasificación de los materiales de la sub-rasante en la Metodología AASHTO, es el Mr o elástico. Para dicho módulo se define con un equipo singular que es complicado su conseguirlo de manera que ha fijado vinculaciones para resolverlo partiendo de otras pruebas.

Para asociar el valor de CBR con el Mr, se han empleado las ecuaciones de correlación presentadas en el 8vo Congreso Iberoamericano de Asfalto festejado en S. Cruz de la Sierra Bolivia, en 1995 y que se adaptan a las fórmulas AASHTO en base a experiencias en Latinoamérica. Las ecuaciones son las siguientes:

Para Suelos Finos:

c. Estimando los valores "normales" de módulo resiliente de los materiales, a partir de propiedades conocidas, tales como CBR, plasticidad, contenido de arcilla, etc. Luego, mediante la aplicación de relaciones empíricas se estima el módulo resiliente para diferentes épocas del año. Estas relaciones pueden ser del tipo: Módulo Resiliente en invierno = 20 a 30% del Módulo en verano.

Las ecuaciones de correlación recomendadas son las siguientes:

1. Para materiales de sub-rasante con CBR igual o menor a 7,2%

$$M_R = 1.500 * CBR$$

2. Para materiales con CBR mayor de 7,2% pero menor o igual a 20,0%

$$M_R = 3.000 * (CBR)^{0.65}$$

3. Para valores de CBR mayores a 20,0%, se deberán emplear otras formas de correlación, tal como la recomendada por la propia Guía de Diseño AASHTO-93:

$$M_R = 4.326 * \ln(CBR) + 241$$

Nota: El valor resultante de estas correlaciones se mide en unidades de lb/pulg<sup>2</sup> -psi-

## CALCULO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

### METODO AASHTO

### CÁLCULO DEL NÚMERO ESTRUCTURAL TOTAL SOLICITADO

Para la determinación del Nro Estructural Total (SN), donde debe cumplir la estructura de la pavimentación, la metodología concede la expresión siguiente:

$$\log(W_{18}) = Z_R * S_0 + 9.36 \log(SN+1) - 0.20 + \frac{G_t}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log M_R - 8.07$$

....(1)

En el que,  $G_t = \log\left(\frac{p_i - p_t}{4.2 - 1.5}\right)$

También:

**W<sub>18</sub>** : Nro Total de Ejs Equiv., para el período de diseño.

**pi** : Servic inicial.

**pt** : Servic terminal.

**MR** : Mód. de Resilienc de la sub-rasante.

**Zr** : Desviac. Standard Normal

**So** : Desviac. Standard Total

**SN** : Nro estructural, indicativo del espesor total de la pavimentación.

## **ESTRUCTURACIÓN DEL PAVIMENTO**

Para estructurar una pavimentación, la metodología otorga la expresión siguiente:

$$SN_T = a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3 m_3 D_3 \quad (2)$$

**En el que:**

**SN<sub>T</sub>** : Nro Estructural Totl solicitado.

**a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>**: Coefic estructural del material.

**m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>** : Coefic de drenaje de elemento granular.

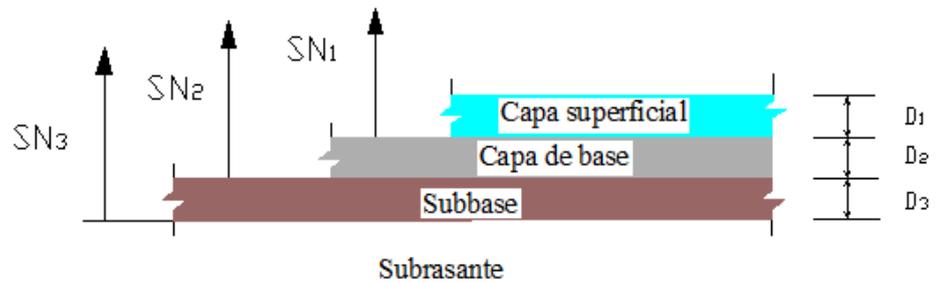
**D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>** : Grosos aceptados de las capas.

luego de la obtención del Nro Estructural Total (SNT) solicitado, donde debe complacer la estructura total de la pavimentación, el dimensionamiento se disminuye a una dificultad de clase aritmético, dado que, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, m<sub>2</sub> y m<sub>3</sub>, son valores reconocidos. D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> y D<sub>3</sub> son valores manifestados, por tanto, realizadas las operaciones fijadas en la Ec (2), se tiene que acatar con la igualdad.

## **APLICACIÓN DEL METODO DE DISEÑO AASHTO**

Para determinar el Nro estructural, indicando del grosor total de la pavimentación se puede despejar SN usando un programa de cómputo, o el monograma de la figura 4.1.

En el presente proyecto utilizaremos el monograma de la figura 4.1 siguiendo los siguientes pasos:



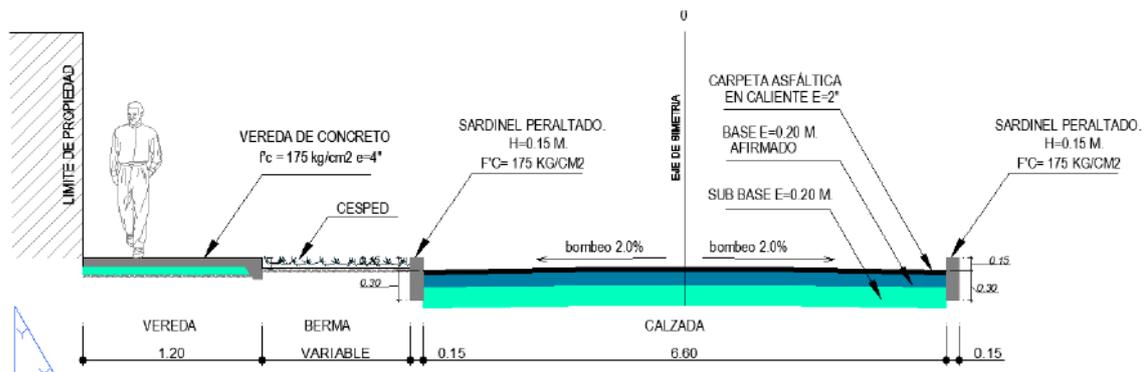
**Figura 17 Diseño por capas**

**Solución Propuesta.**

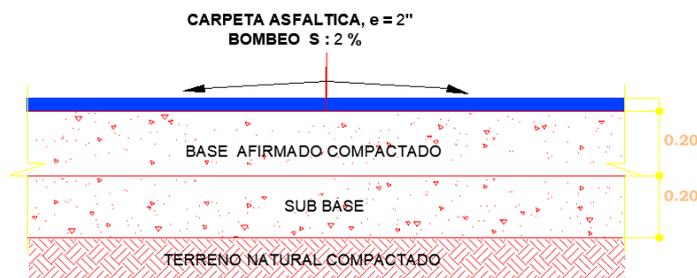
De acuerdo a los cálculos realizados se ha obtenido la siguiente solución para satisfacer el numero estructural requerido  $SN = 2.696$  se proponen los siguientes espesores.

Carpet Asfáltica	=	0.05 m (2")
B. Granular	=	0.20 m (8")
S base Granular	=	0.20 m (8")

Por lo cual existe relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.



**Figura 18 Sección de pistas**

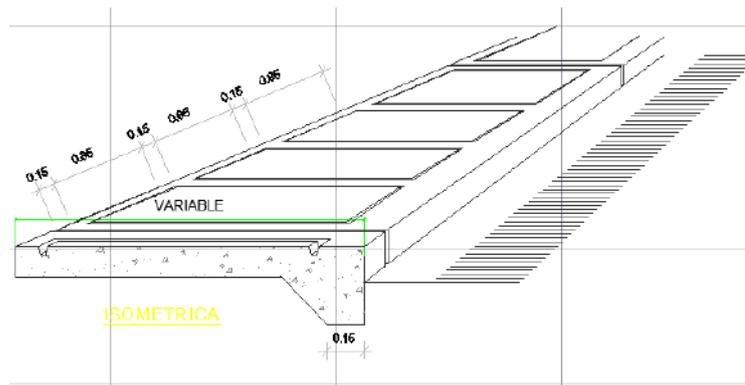


**Figura 19 Sección de veredas**

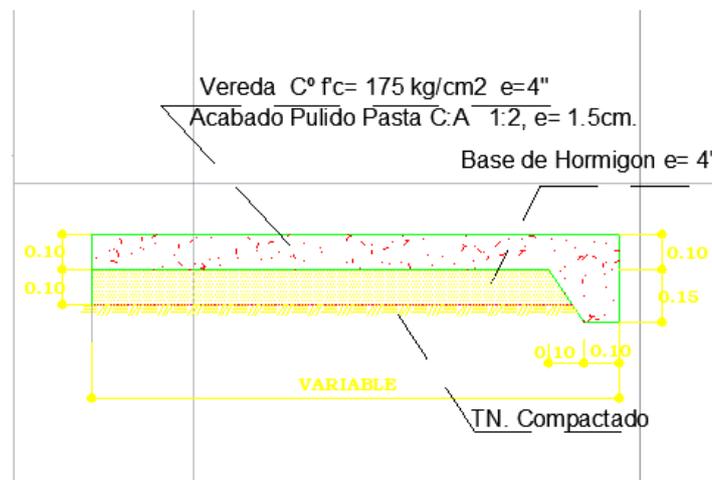
#### 4.1.2. La relación del diseño de aceras con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

El diseño de aceras se asocia con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.

Este diseño de veredas es de 1.00 m de ancho, concreto de 0.10 m de espesor y base de 0.10, los paños tendrán una separación de 0.95 y tendrán bruñas y juntas de dilatación.



**Figura 20 Sección de la vereda**



**Figura 21 Perfil de la vereda**

#### **4.1.3. La relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021**

Existe relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Este diseño de rampas tiene un ancho de 0.15 m y alto de 0.30 m, será de concreto armado con  $F_c$  de 210  $\text{kg/cm}^2$  y fierro de  $\frac{1}{2}''$ .

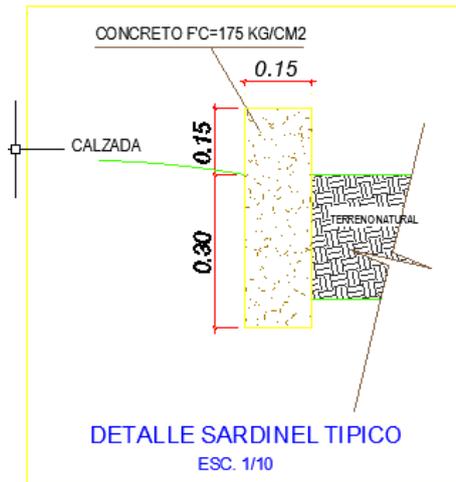


Figura 22 Sección de sardinel típico

#### 4.1.4. La relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

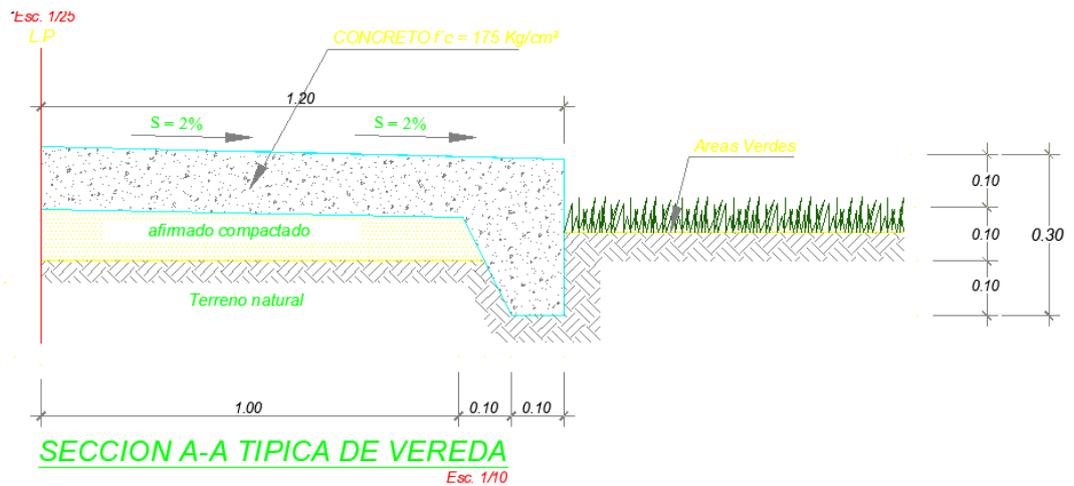


Figura 23 Sección de área verde

Existe relación del de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

Este diseño de áreas verdes, abarcará todos los espacios entre las veredas y el pavimento.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1. Discusión de resultados**

Según la figura 12 y 13, hay relación entre el diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021 concordando con Jiménez (2016) concede comprender y estudiar a los protocolos metropolitanos y urbanos que se hallan en el soporte del tránsito de vehículos en Metepec

Según la figura 14 y 15, existe vinculo del diseño de aceras con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021, concordando con Salitre (2017) que indica que proporciona diferentes servicios: profesionales, culturales, de salud, educacionales y demás., y que simultáneamente son relevantes atractores o generadores de circulación

Según la figura 16, existe relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021, concordando con Sahuma (2018) que indica que con el avance del trabajo en el cual se apoya la tesis se obtienen favores propios, así como el bienestar de la condición de vida de la sociedad, se perfeccionan las circunstancias vehiculares y se estimula la economía.

Según la figura 17, existe relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021, concordando con Bonilla y Díaz (2020) que indica que la topografía de la zona de evaluación es de categoría Llana, con una inclinación Promedio de 1% localizado en sectores urbano y una altura promedio del lote de 25 m.s.n.m.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. Conclusiones**

- 1 Si hay relación del diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.
- 2 Existe relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021
- 3 Existe relación del diseño de veredas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021
- 4 Existe relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021
- 5 Existe relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021

#### **6.2. Recomendaciones**

Emplear el RNE al diseñar las aceras y verificar la cuantía de pasajeros o individuos que se trasladan por tal área.

Efectuar una evaluación de precios con S10 con el fin de determinar el presupuesto que se requiere.

Recomendamos corroborar las normas de tráfico actual acerca del diseño de pavimentaciones.

Desarrollar la encuesta un día no laborable, sábado o domingo para prevenir cambiar la muestra.

## REFERENCIAS

### 7.1. Fuentes documentales

- Construcción, I. y. (2020). Clases de pavimentación. Identifica sus características y categorización. Colombia.
- FAL. (2020). Vías rurales: pistas fundamentales para la conectividad, el crecimiento territorial y la producción. Boletín FAL.
- Giordani, C., & Leone, D. (s.f.). Pavimentos. Argentina.
- Jimenez, E. (2016). Estudio del diseño urbano y su efecto en la capacidad vehicular en las carreteras. Metropolitanas de la Municipalidad de Metepec. Mexico.
- MTC. (2018). Diccionario de vocablos de empleo común en Proyectos de Infraestructura Vial.
- Sampieri, H. (2014). Método de la Investigación. México.
- Sánchez, X. (2003). Diseño de pavimentaciones relacionados para transito alto y medio.

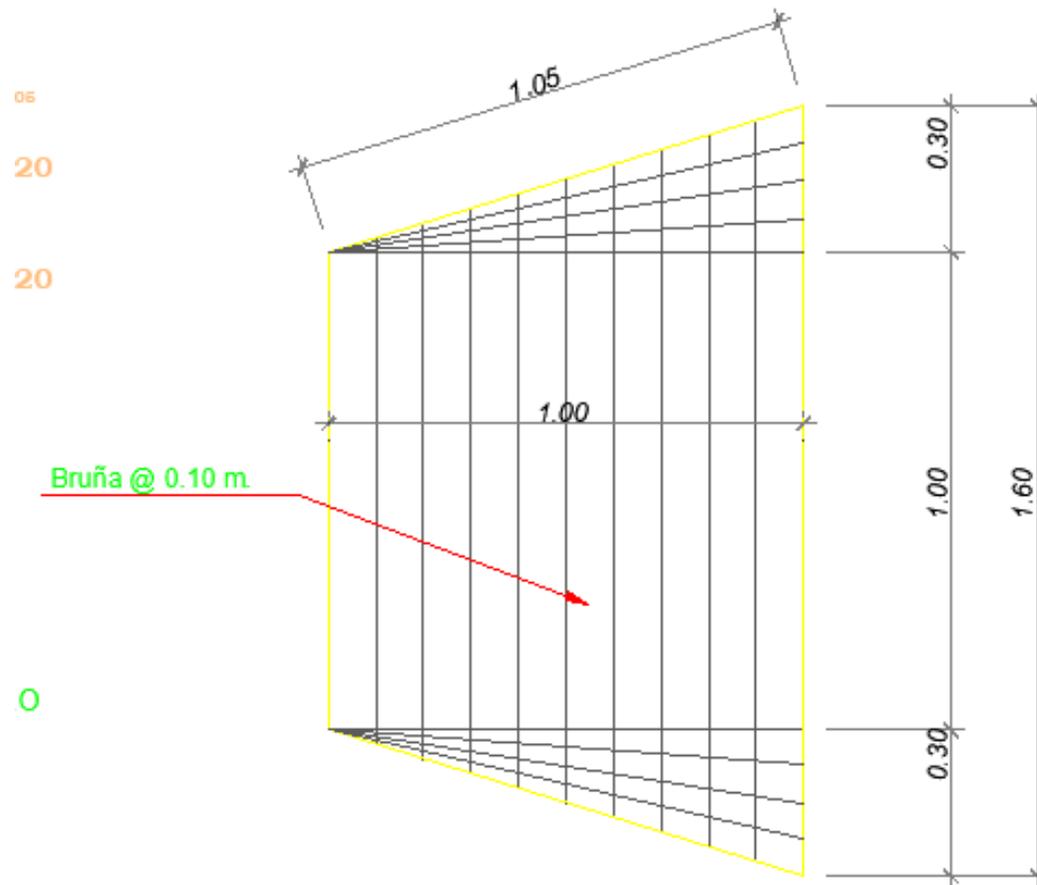
### 7.2. Fuentes bibliográficas

- AASHTO. (1993). Metodología AASHTO 93 para el diseño de pavimentación no flexibles. EE.UU.
- ALD. (2022). Como impacta la mala condición de las vías a la seguridad en el transporte. sacado de <https://www.aldautomotive.pe/sobre-ald/noticias/ArticleID/3124/C%C3%B3mo-afecta-el-mal-estado-de-las-carreteras-a-la-seguridad-en-el-veh%C3%ADculo>

- Bonilla, M., & Díaz, D. (2020). Diseño de Vías y Veredas en la Urb. Las Garzas, Pimentel-Chiclayo-Lambayeque. Lambayeque.
- FINANZAS. (2012). Poca calidad de la infraestructura afectara el potencial. sacado de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/baja-calidad-infraestructura-afecta-competitividad-109626>
- GESTION. (2016). Ausencia de pistas simbolizan el 20% de la abertura total de infraestructura en la patria. sacado de <https://gestion.pe/economia/falta-carreteras-representan-20-brecha-total-infraestructura-pais-146347-noticia/>
- Quesquén, W. (2017). Diseño de vías y veredas de la localidad villa el milagro, Ciudad Eten-Chiclayo-Lambayeque 2017. Lambayeque.
- Rocas y minerales. (s.f.). Pavimento.
- Sahuma, E. (2018). Análisis final Para La Construcción De Vías Y Veredas Para favor De AA.HH y asociaciones Familiares en El Distrito De S Juan De Lurigancho-Lima-Lima. Lima.
- Salitre, I. (2017). Estudio urbano de arquitectura de la red vial y de movilización de la urbe de Ixmiquilpan. México.
- Saucedo, A. (2010). Concreto hidráulico permeable, una opción para la recarga de los mantos acuíferos del valle de México. México.
- Suarez, C., & Vera, A. (2015). Analisis y diseño de la pista el Salado - Manantial de Guangala del Cantón S. Elena. Ecuador.

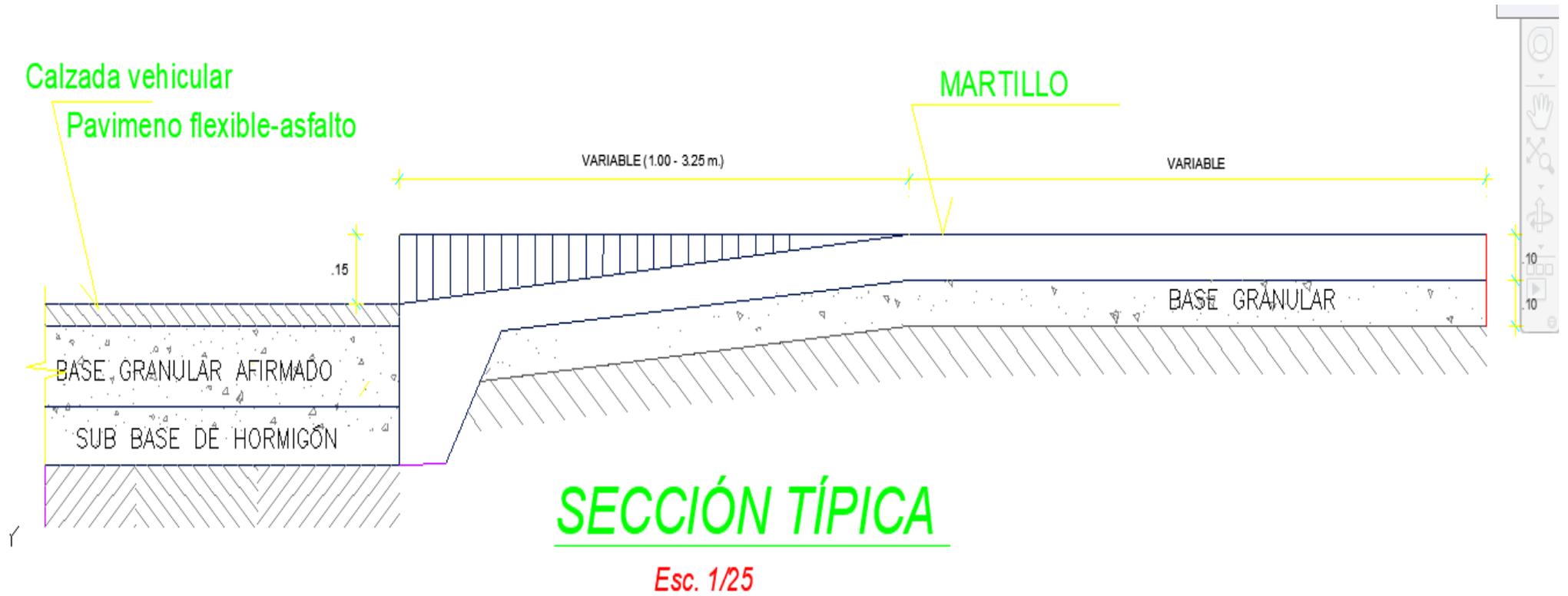
## ANEXOS

### ANEXO 1: PISO DE RAMPA

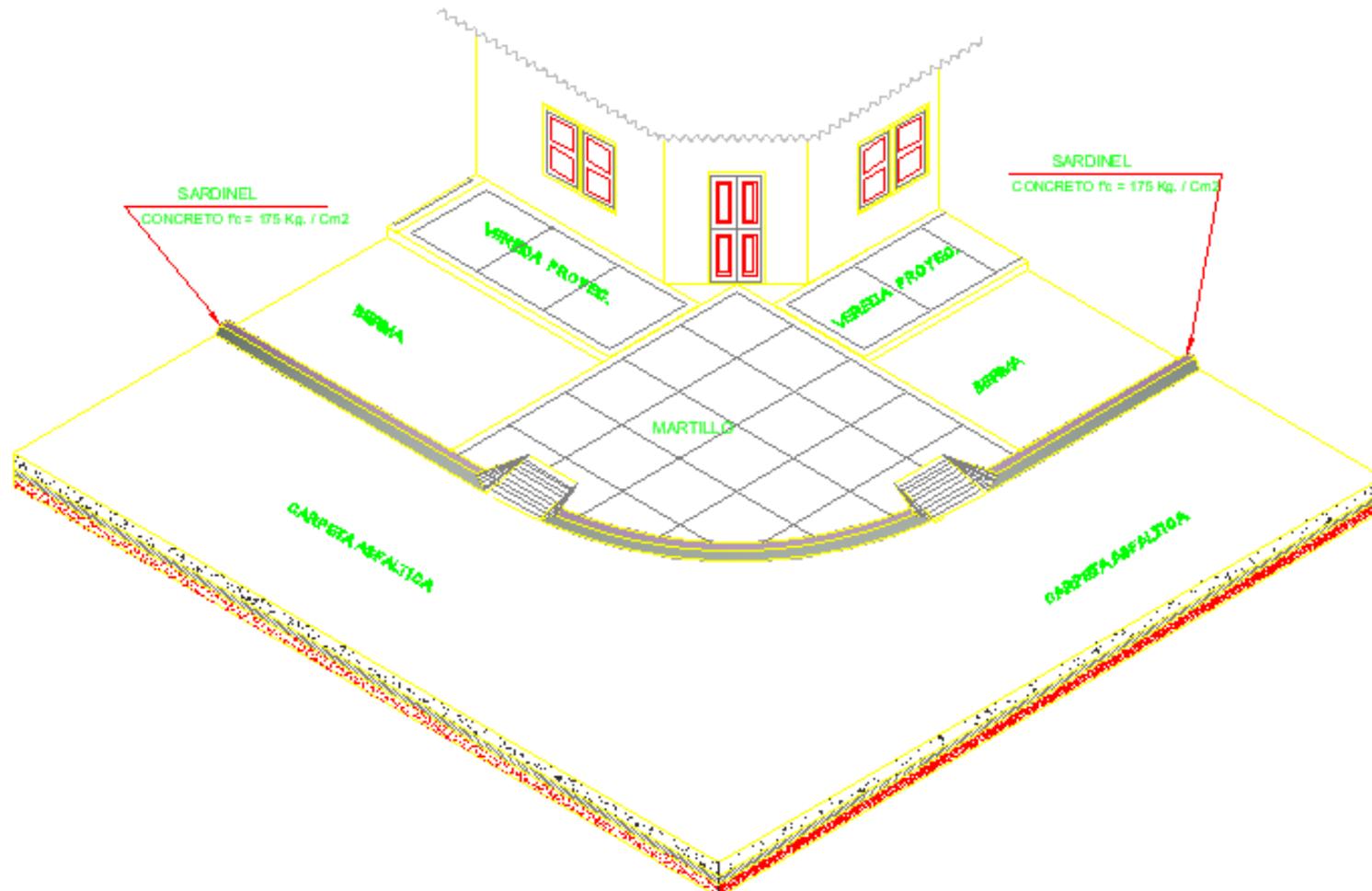


DETALLE DE RAMPA PARA MINUSVALIDOS  
1.00 x 1.00 m

## ANEXO 2: SECCION VEREDA- CARPETA ASFALTICA



### ANEXO 3: SECCIÓN CARPETA ASFÁLTICA – VEREDA Y MARTILLO



## ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tabla 10 Matriz de consistencia**

PROB	OBJET	HIPOTESIS	VARIAB.	DIMENS.	METODOL
<p><b>P. General</b></p> <p>¿Cuál es la relación del diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?</p> <p><b>P. Específicos</b></p> <p>¿Cuál es la relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es la relación del diseño de veredas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es la relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?</p> <p>¿Cuál es la relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021?</p>	<p><b>O. General</b></p> <p>Determinar cuál es la relación del diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p> <p><b>O. Específicos</b></p> <p>Determinar cuál es la relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.</p> <p>Determinar cuál es la relación del diseño de veredas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.</p> <p>Determinar cuál es la relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.</p> <p>Determinar cuál es la relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p>	<p><b>H. General</b></p> <p>Existe relación del diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021.</p> <p><b>H. Específicos</b></p> <p>Existe relación del diseño de pistas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p> <p>Existe relación del diseño de veredas con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p> <p>Existe relación del diseño de sardineles con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p> <p>Existe relación del diseño de áreas verdes con la transitabilidad en la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p>	<p><b>Variable x</b></p> <p>Diseño de pistas, veredas, sardineles y áreas verdes</p>	<p>Diseño de pistas</p> <p>Diseño de veredas</p> <p>Diseño de sardineles</p> <p>Diseño de áreas verdes</p>	<p><b>Diseño de Investigación:</b> Descriptivo correlacional</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Población:</b> La población serán todas las 91 familias de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra es de 91 personas de la Zona Sur Este, Barranca, Lima, 2021</p>
			<p><b>Variable y</b></p> <p>Transitabilidad</p>	<p>Bueno</p> <p>Regular</p> <p>Malo</p>	

