



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO EXPERIMENTAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AV. ALBERTH EINSTEIN, CALLE JORGE LUIS BORGES, CALLE DANTE, CALLE VALTARE, CALLE SRAUSS, CALLE BENJAMÍN FRANKLIN”

Autor: Bryan Paul Barrionuevo Ruiz

Tutor: Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Febrero – 2024

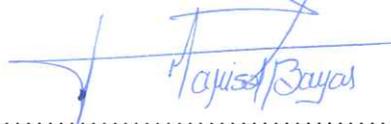
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AV. ALBERTH EINSTEIN, CALLE JORGE LUIS BORGES, CALLE DANTE, CALLE VALTARE, CALLE SRAUSS, CALLE BENJAMÍN FRANKLIN”**, elaborado por el Sr. **Bryan Paul Barrionuevo Ruiz**, portador de la cédula de ciudadanía **C.I. 180522282-3**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente trabajo experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, febrero 2024



.....
Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.

TUTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Bryan Paul Barrionuevo Ruiz**, con C.I. 1805222823 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Trabajo Experimental con el tema **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AV. ALBERTH EINSTEIN, CALLE JORGE LUIS BORGES, CALLE DANTE, CALLE VALTARE, CALLE SRAUSS, CALLE BENJAMÍN FRANKLIN”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del Trabajo Experimental, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



.....
Bryan Paul Barrionuevo Ruiz

C.I. 1805222823

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Experimental, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, febrero 2024



.....
Bryan Paul Barrionuevo Ruiz

C.I. 1805222823

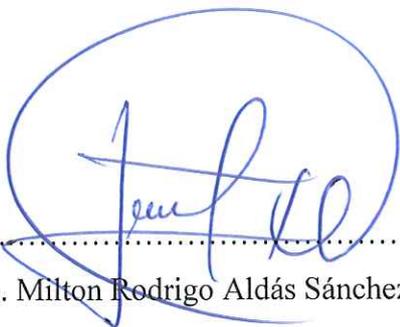
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Bryan Paul Barrionuevo Ruiz, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AV. ALBERTH EINSTEIN, CALLE JORGE LUIS BORGES, CALLE DANTE, CALLE VALTARE, CALLE SRAUSS, CALLE BENJAMÍN FRANKLIN”**.

Ambato, febrero 2024

Para constancia firma:



.....
Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez, Ph.D.

MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar a mi abuelito Héctor que se me adelanto en el camino de la vida, a mi abuelita Martha, quienes han sido mi pilar fundamental en este duro trayecto no tan solo de la Universidad sino también en la vida, quienes me acobijaron como un hijo más, dándome todo su cariño, su comprensión y apoyo.

A mi madre Nancy y hermano Nico, quienes han estado pendientes de cada uno de los pasos que voy dando en la vida, quienes, con su amor, me han motivado día a día para poder culminar con este proceso que en ocasiones se ha tornado duro.

Además, va dedicada para mi primo Marco Vela, quien ha sido la persona que me ha forjado todo mi carácter, el mismo que ha estado a mi lado en toda mi juventud y me ha demostrado que siempre hay que luchar por cumplir nuestras metas, sin importar lo duro que sea el camino.

Finalmente, este trabajo es dedicado para mi tía Alexandra que ha sido parte de mi crecimiento como persona, quien me adopto como un hijo durante toda mi niñez, esto es por y para ustedes lo logramos juntos.

Barrionuevo Ruiz Bryan Paul

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, debido a que sin su ayuda haber llegado hasta esta instancia hubiera sido imposible, puesto que él es quien gobierna y me dio la fuerzas, la voluntad, la sabiduría, la paciencia, la honestidad para superar cada uno de los obstáculos que se han presentado a lo largo de mi vida, así día a día he buscado ser mejor, superarme a mí mismo y ser una mejor persona.

Agradezco a toda mi familia por brindarme su apoyo incondicional, gracias a cada uno de ellos por creer en mí, por confiar en mis capacidades para poder alcanzar esta meta en mi vida.

A cada uno de mis mejores amigos Steven, Joel, Luis y Daniela, los que han estado en cada situación paupérrima de mi vida, gracias por darme siempre fuerzas, gracias por brindarme su apoyo cuando sentía que mi mundo se venía abajo.

A mis amigos, compañeros y futuros colegas, que la universidad me regalo, Richard, Adrián, William, Alejandro, Santiago, Mauricio, Henry, Karol, Kevin, los que han compartido conmigo tanto en el aula de clase como fuera de ella, gracias por haber hecho de esta etapa una de las más bonitas de mi vida.

Gracias a cada una de las personas que han sido pasajeras en mi vida, gracias especiales a J.P. por ayudarme en la elaboración de este trabajo, a cada una de ellas me han ayudado a crecer como persona, gracias por haber compartido un poquito de esta etapa en mi vida.

Agradezco de todo corazón a cada uno de los ingenieros que me han formado, que han impartido su conocimiento con mi persona, gracias aquellos que me brindaron su amistad como Ing. Jorge, Ing. Fidel, Ing. Alex, y un especial agradecimiento a mi tutora la Ing. Marisol, por su dedicación, por su paciencia por sus enseñanzas y guiarme en este último peldaño que requiero cumplir para formarme como profesional.

Barrionuevo Ruiz Bryan Paul

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I:	1
MARCO TEÓRICO	1
1. TEMA	1
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	1
1.2. OBJETIVOS	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	7
2.1. MATERIALES	7
2.2. MÉTODOS	7
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19

3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
3.1.1. Georreferenciación del Proyecto.....	19
3.1.2. Resultados de las Vías Evaluadas	20
3.1.3. Cálculo del índice de Condición del Pavimento (PCI)	64
3.1.4. Resultados del Método PCI por unidad de muestra	67
3.1.5. Presupuesto de Mantenimiento Zona 35	76
3.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	80
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
4.1. CONCLUSIONES.....	82
4.2. RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
Anexos	87

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Ilustración N° 01 Zona Urbana en Estudio Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	19
Ilustración N° 02 Diagrama de fallas en el Pavimento Flexible	23
Ilustración N° 03 Mapa Piel de Cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	24
Ilustración N° 04 Piel de Cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	24
Ilustración N° 05 Diagrama de Severidades Piel de Cocodrilo.....	25
Ilustración N° 06 Mapa Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	26
Ilustración N° 07 Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	26
Ilustración N° 08 Diagrama de Severidades Agrietamiento en Bloque	27
Ilustración N° 09 Mapa Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	29
Ilustración N° 10 Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua) .	29
Ilustración N° 11 Diagrama de Severidades Depresión	29
Ilustración N° 12 Mapa Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	31
Ilustración N° 13 Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	31
Ilustración N° 14 Diagrama de Severidades Grieta de Borde	32
Ilustración N° 15 Mapa Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	33
Ilustración N° 16 Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	34
Ilustración N° 17 Diagrama de Severidades Grietas Longitudinales o Transversales ...	35

Ilustración N° 18 Mapa Parcheo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	37
Ilustración N° 19 Parcheo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	37
Ilustración N° 20 Diagrama de Severidades Parcheo.....	38
Ilustración N° 21 Mapa Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	39
Ilustración N° 22 Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	39
Ilustración N° 23 Diagrama de Severidades Huecos.....	40
Ilustración N° 24 Mapa Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	42
Ilustración N° 25 Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	42
Ilustración N° 26 Diagrama de Severidades Grieta Parabólica.....	43
Ilustración N° 27 Mapa Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	45
Ilustración N° 28 Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	45
Ilustración N° 29 Diagrama de Severidades Desprendimiento de Agregados	46
Ilustración N° 30 Diagrama de fallas en el Pavimento Articulado	48
Ilustración N° 31 Mapa Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	49
Ilustración N° 32 Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	49
Ilustración N° 33 Diagrama de Severidades Ahuellamiento.....	50
Ilustración N° 34 Mapa Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	51
Ilustración N° 35 Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	51
Ilustración N° 36 Diagrama de Severidades Depresiones.....	52

Ilustración N° 37 Mapa Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	54
Ilustración N° 38 Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	54
Ilustración N° 39 Diagrama de Severidades Pérdida de arena	55
Ilustración N° 40 Mapa Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	56
Ilustración N° 41 Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	56
Ilustración N° 42 Diagrama de Severidades Fracturamiento	57
Ilustración N° 43 Mapa Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	58
Ilustración N° 44 Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	58
Ilustración N° 45 Diagrama de Severidades Fracturamiento de Confinamientos Internos	59
Ilustración N° 46 Mapa Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	61
Ilustración N° 47 Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	62
Ilustración N° 48 Diagrama de Severidades Vegetación en la calzada.....	63
Ilustración N° 49 Imagen de la Av. Jorge Luis Borges	68
Ilustración N° 50 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Av. Jorge Luis Borges	68
Ilustración N° 51 Imagen de la Av. Benjamín Franklin	70
Ilustración N° 52 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Av. Benjamín Franklin	71
Ilustración N° 53 Imagen de la Calle Julio Verne	73
Ilustración N° 54 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Calle Julio Verne	73
Ilustración N° 55 Imagen de la Calle Aloys Senelfelder.....	75
Ilustración N° 56 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Calle Aloys Senelfelder.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 Ficha de Campo para Evaluación Vial	9
Tabla N° 02 Fallas en pavimentos articulados	10
Tabla N° 03 Unidades de muestreo de Vías.....	13
Tabla N° 04 Ficha de inspección Visual PCI.....	13
Tabla N° 05 Calificación de intervención PCI.....	15
Tabla N° 06 Rubro de Precios Unitarios.....	16
Tabla N° 07 Descripción Presupuesto total	18
Tabla N° 08 Puntos de Georreferenciación del Zona Techo Propio – Tiuhua (Ambato – Tungurahua)	19
Tabla N° 09 Resumen Nombres de Vías Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	20
Tabla N° 10 Resumen de Fallas de Pavimento Flexible	22
Tabla N° 11 Piel de cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	23
Tabla N° 12 Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	26
Tabla N° 13 Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	28
Tabla N° 14 Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).31	
Tabla N° 15 Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	33
Tabla N° 16 Parcheo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	36
Tabla N° 17 Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	39
Tabla N° 18 Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	42
Tabla N° 19 Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	45
Tabla N° 20 Resumen de Fallas de Pavimento Articulado	47
Tabla N° 21 Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua) ..	49

Tabla N° 22 Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	51
Tabla N° 23 Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	53
Tabla N° 24 Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)..	56
Tabla N° 25 Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua).....	58
Tabla N° 26 Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)	60
Tabla N° 27 Datos para el PCI.....	64
Tabla N° 28 Datos de unidades de muestreo	65
Tabla N° 29 PCI por Unidad de Muestreo Av. Jorge Luis Borges	67
Tabla N° 30 PCI por Unidad de Muestreo Av. Benjamín Franklin	69
Tabla N° 31 PCI por Unidad de Muestreo Calle Julio Verne	72
Tabla N° 32 PCI por Unidad de Muestreo Calle Aloys Senelfelder	74
Tabla N° 33 Presupuesto Referencial Pavimento Flexible	76
Tabla N° 34 Presupuesto Referencial Pavimento Articulado	77
Tabla N° 35 Presupuesto Referencial Elementos Faltantes	78
Tabla N° 36 Presupuesto Referencial Total	79

RESUMEN EJECUTIVO

En este proyecto se expone la necesidad del análisis del estado vial del casco urbano del cantón Ambato. Debido a que con el paso del tiempo la zona de la carpeta asfáltica y la estructura del pavimento han sufrido diversos cambios, teniendo en cuenta que si la misma se encontrara en óptimas condiciones ocasionaría un impacto positivo en cuanto a la economía y movilidad de los habitantes de la zona.

En el presente proyecto de investigación se ejecutó un estudio visual para conocer el estado vial de la zona urbana Techo Propio perteneciente al cantón Ambato, en el que se realizó un levantamiento de información con el criterio del investigador aplicando el uso de fichas informativas, en las que con la ayuda de un GPS manual se irá detallando las anomalías o fallas presentes a lo largo de las carreteras evaluadas, se identificó el nivel de severidad y la condición de la capa de rodadura de las principales vías del sector mediante la aplicación del método del Índice de Condición del Pavimento PCI, para así brindar un correcto mantenimiento vial en cada una de ellas. Además, se realizó un presupuesto referencial para la reparación y mantenimiento de la zona de estudio.

Al culminar el análisis vial y para conocer el estado de la zona de estudio, se entregará la base de información geográfica al GAD Municipalidad de Ambato para que la entidad utilice esta información en pro de la comunidad, como un aporte de la Universidad Técnica de Ambato.

Palabras clave: Estudio Vial, Mantenimiento Vial, PCI, Grado de Severidad, Presupuesto

ABSTRACT

In this project, the need for an analysis of the road conditions in the urban area of Ambato canton is highlighted. Over time, the asphalt pavement and pavement structure in the area have undergone various changes. It is important to consider that if the road infrastructure is in optimal conditions, it would have a positive impact on the economy and mobility of the inhabitants in the area.

In the current research project, a visual study was conducted to assess the road conditions in the Techo Propio urban zone belonging to Ambato canton. Information was gathered visually using the researcher's criteria and applying the use of informative forms. With the assistance of a manual GPS, anomalies or faults along the evaluated roads were documented. The severity level and the condition of the pavement layer of the main roads in the sector were identified using the Pavement Condition Index (PCI) method. This information aims to provide proper road maintenance for each road. Additionally, a reference budget was prepared for the repair and maintenance of the study area.

Upon completion of the road analysis to understand the road conditions in the study area, the geographic information base will be handed over to the Municipal Government of Ambato. This allows the municipality to utilize the information for the benefit of the community, serving as a contribution from the Technical University of Ambato.

Key words: Road Study, Road Maintenance, PCI (Pavement Condition Index), Severity Level, Budget

CAPÍTULO I:

MARCO TEÓRICO

1. TEMA

“Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la av. Alberth Einstein, calle Jorge Luis Borges, calle Dante, calle Valtare, calle Srauss, calle Benjamín Franklin”.

1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Las vías, a lo largo de la historia, han sido uno de los métodos más antiguos para trasladar tanto a las personas como a las mercancías de un punto a otro. Además, cumplen un papel eficiente en el estímulo del crecimiento de las naciones y la mejora del bienestar social. A raíz del crecimiento constante en la cantidad de desplazamientos, tanto en entornos urbanos como rurales, en las últimas décadas, se ha observado un aumento significativo de problemas asociados al transporte por carretera, como accidentes, congestión atípica y la contaminación del medio ambiente. Por consiguiente, estos desafíos se mantienen como cuestiones recurrentes para los ingenieros de tráfico. [1]

Es importante mantener la infraestructura de carreteras en condiciones óptimas para prevenir gastos adicionales en el transporte de personas y mercancías. Asimismo, la capacidad de la red de carreteras de una nación para cumplir con sus funciones desempeña un papel fundamental en la seguridad y comodidad de quienes las utilizan. [2]

Por otro lado, un levantamiento topográfico conlleva un análisis minucioso de un área particular, lo que implica proporcionar una descripción exhaustiva del terreno. En este procedimiento, se realiza un registro detallado de todos los elementos presentes en una superficie, incluyendo tanto las características naturales como las intervenciones humanas. Los datos obtenidos en un levantamiento topográfico se emplean para la creación de mapas o planos que no solo reflejan las particularidades físicas del terreno. [3]

La georreferenciación se puede entender como un concepto amplio que engloba técnicas relacionadas con la identificación singular de elementos relacionados con la geografía. El término "elemento geográfico", en un sentido más acoplado, se refiere a cualquier tipo de entidad o construcción que pueda ser vinculada de manera lógica a una ubicación geográfica, incluyendo puntos de interés. [4]

En líneas generales, es posible identificar tres clasificaciones de datos que se utilizan para relacionar objetos geográficos: la información de tipo geométrico se enfoca en las propiedades que se relacionan con la forma y disposición de un objeto, la información topológica se dirige hacia las características que permanecen constantes incluso durante deformaciones continuas de los objetos, especialmente en el contexto de la georreferenciación y la información semántica abarca diversas características de carácter semántico que pueden estar vinculadas a una ubicación geográfica, como el nombre de un lugar o una carretera. [4]

En relación con el deterioro de las carreteras es un problema común que se manifiesta con regularidad en numerosas ciudades de gran envergadura. Frecuentemente, los segmentos viales con daños menores no reciben la debida atención, lo que resulta en un agravamiento de los problemas y una disminución en la capacidad de las vías. Es de suma importancia disponer de una herramienta que permita identificar los daños en las carreteras antes de que se conviertan en un problema grave. [5]

La evaluación de la condición de las carreteras implica un análisis funcional y estructural. El análisis funcional se realiza mediante inspecciones mecánicas y visuales, y los daños se dividen en daño estructural, que afecta la capacidad del pavimento para soportar el tráfico, y daño funcional, que influye en la seguridad y comodidad de los usuarios y aumenta los costos operativos de los vehículos. [5]

A partir del siglo XX, la inspección y supervisión de la superficie de las carreteras se apoyaba en la inspección visual para obtener datos sobre el estado de las carreteras. Sin

embargo, este enfoque resultaba tedioso, requería mucho tiempo y no era eficaz, y en ocasiones, la fatiga podía llevar a que los encuestados distorsionaran los resultados. [6]

Así mismo el método de inspección visual es conveniente debido a su sencillez y eficiencia, pero presenta desventajas en la evaluación de daños en las carreteras. Esta evaluación visual es subjetiva y puede variar entre evaluadores, lo que lleva a discrepancias en las evaluaciones de las mismas vías. [5]

La principal función de un pavimento de carretera es distribuir eficazmente las cargas que los vehículos aplican sobre él hacia el suelo de base. Este pavimento se compone de múltiples capas de materiales procesados que se superponen sobre el suelo natural que sirve de base. En la construcción de carreteras, se emplean principalmente dos tipos de pavimentos: los flexibles, que se recubren con materiales asfálticos, y los rígidos, que se componen de losas de concreto de cemento Portland y se colocan directamente sobre la base o sobre una capa de suelo granular o estabilizado. [7]

Las fallas en los pavimentos se pueden categorizar en dos tipos: falla funcional y falla estructural. La falla funcional se produce cuando el pavimento no cumple su función sin causar molestias a los usuarios o tensiones excesivas en los vehículos. Por otro lado, la falla estructural involucra el colapso de la estructura del pavimento o el deterioro severo de sus componentes, lo que impide que el pavimento pueda soportar las cargas aplicadas sobre su superficie. [8]

Los pavimentos requieren mantenimiento constante y labores de restauración para evitar el desgaste ocasionado por la carga recurrente del tráfico y las condiciones ambientales. [8]

El Índice de Condición del Pavimento (PCI) se calcula típicamente una vez al año con el propósito de evaluar los cambios en la red vial. Se asigna una puntuación al PCI de una carretera en función de las imperfecciones superficiales observadas. A pesar de que esta calificación no ofrece una medición directa de la capacidad estructural, la resistencia al deslizamiento o la nivelación de la carretera sigue siendo una herramienta imparcial que

facilita la evaluación de las necesidades de una sección de carretera en relación con el sistema de pavimento en su conjunto. [8]

La evaluación de la carretera de Adén hacia el norte, específicamente en la Carretera Al-Fiush, reveló una calificación 'muy buena' con un Índice de Condición del Pavimento (PCI) de 79.4. Aunque algunas muestras fueron catalogadas como 'pobres', una verificación confirmó la capacidad de la sección del pavimento para resistir las cargas del tráfico en movimiento. El análisis concluyó que las secciones del pavimento son estructuralmente fuertes y capaces de soportar el tráfico [8].

En el caso de la caminabilidad se refiere a la capacidad de un entorno urbano para facilitar y fomentar la movilidad peatonal. La forma en que se construye un vecindario residencial afecta su caminabilidad. Un entorno construido adecuado es clave para promover vecindarios atractivos, cómodos, saludables y eficientes. Es importante medir las características del entorno construido y su impacto en la caminabilidad. [9]

Los resultados de la evaluación del método en las calles de 10 vecindarios en la ciudad de Doha, Qatar, demostraron que era fácil de usar y eficiente para medir diferentes indicadores. Esto indica que el método puede ser utilizado para evaluar corredores con características diversas y clasificar áreas que requieren mejoras [9].

Las aceras son esenciales para la movilidad peatonal. Aunque se ha investigado la condición de las aceras y su impacto en la caminabilidad en varios países, hay una falta de estudios que se enfoquen en naciones en desarrollo. [9]

Así pues, desde que las carreteras pavimentadas de asfalto, hormigón y cemento se hicieron presentes, los ingenieros viales han estado inmersos en la tarea de gestionar su mantenimiento y aplicar estrategias de reparación. Las autoridades viales han utilizado una variedad de enfoques y técnicas para preservar el estado de las carreteras y ralentizar su proceso de deterioro. [10]

El enfoque del estudio radica en subrayar la relevancia de identificar y escoger tácticas para la reparación y mantenimiento, analizar los requerimientos de las secciones viales y establecer prioridades, incluso en situaciones de limitación presupuestaria. [10]

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el estado de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Jorge Luis Borges, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una georreferenciación de las vías urbanas del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin.
- Estimar las condiciones actuales que tienen las calles, avenidas, aceras y bordillos en el área urbana primera etapa.
- Definir las especificaciones, precios unitarios y presupuesto para realizar trabajos de mantenimiento vial.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

La presente investigación se dividió en tres fases, la primera fase se enfocó en realizar una georreferenciación de las vías urbanas del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin, en la segunda fase se estimó las condiciones actuales que tienen las calles, avenidas, aceras y bordillos en el área urbana, y en la última fase se definió las especificaciones, precios unitarios y presupuesto para realizar los trabajos de mantenimiento vial.

Para la primera fase se utilizaron softwares ingenieriles los que ayudaron en la geolocalización del lugar a ser analizado, en la fase dos se empleó el GPS (Garmin 64s), cinta métrica, odómetro, softwares de tabulación, en cuanto para la fase tres se utilizó un computador (Acer Nitro 5), softwares ingenieriles, cabe recalcar que para la ejecución de este proyecto se utilizaron útiles menores necesarios para la toma de datos.

Los elementos se hallan ubicados en la sección de anexos.

2.2. MÉTODOS

Para la primera fase se utilizó un tipo de investigación de escritorio o biblioteca, este método se emplea en situaciones donde la recolección de datos no es posible, adecuada o ética. En cambio, se opta por realizar la investigación revisando y analizando datos previamente recopilados. Actualmente, este proceso se puede realizar utilizando recursos en línea y revisando la literatura existente. Este enfoque no solo es beneficioso para preparar investigaciones experimentales, sino también como un complemento valioso para ellas. [11]

En la ejecución de esta fase se procedió a una investigación minuciosa de información sobre el trabajo experimental, en la que se buscó una ortofoto la cual se la cargara en un software ingenieril, en el mismo que se procedió a la localización de la zona en estudio la

misma que se encuentra en Ambato, en el sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin (barrio Techo Propio).

Con la ayuda del software ingenieril se elaboró el croquis de la zona, el mismo que ayudará a la localización, ejecución y análisis de todas las vías que están involucradas en el trabajo.

Por otro lado, para la fase dos se aplicó un método de investigación de campo, la cual se trata del proceso que permite obtener datos del mundo real y analizarlos en su contexto natural, sin modificar las variables. De esta manera, su característica esencial es llevarse a cabo en el lugar donde ocurre el fenómeno, fuera del entorno controlado de un laboratorio. [12]

Una de las ventajas clave es que al llevar a cabo la investigación directamente en el lugar del fenómeno, se mejora la confiabilidad de los datos recopilados. Sin embargo, es crucial destacar que trasladarse al terreno puede implicar costos considerables para un equipo de investigación. [12]

Además, la investigación de campo facilita la creación de nuevos conocimientos mediante la aplicación del método científico, lo que la convierte en una práctica esencial tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales. [12]

En donde la investigación de campo se aplicó al momento de dirigirse a la zona y tomar datos in situ, para esta toma de datos en primer lugar se procedió a la clasificación de las vías, tanto en vías de pavimento (rígido o flexible), vías de pavimento articulado (adoquín), vías de tierra, vías de lastre y vías sin intervención; en donde a las vías de pavimentos rígido, flexible y articulado se las analizó minuciosamente captando que anomalías o fallas en su capa de rodadura presentaban. Además, a las vías también se les evaluó el estado de sus veredas y bordillos, en donde se revisaba la ausencia o presencia de estos, asimismo en caso de existencia de estos, se estimó la condición en las que se encuentran.

La ficha de inspección visual con la que se trabajó en el proyecto se encuentra dividida en tres secciones: la sección 1 es donde se encontraran los datos informativos del proyecto, en la sección 2 la tipología de las fallas existente en pavimentos flexibles y en la sección 3 el esquema de datos fundamentales en la evaluación de vías.

Cabe recalcar que para el caso de pavimentos articulados (adoquinado) la ficha de inspección visual con la que se trabaja es similar a la presentada con anterioridad, con la diferencia que la tipología de la sección 2 es diferente, esto debido a que las fallas en los adoquines presentan diferencias.

Tabla N° 02 Fallas en pavimentos articulados

AG. ABULTAMIENTO	AQ. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES
AH. AHUELLAMIENTO	AR. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS
AI. DESPRESIONES	AS. JUNTAS ABIERTA
AJ. DESGASTE SUPERFICIAL	AT. VEGETACION EN LA CALZADA
AK. PERDIDA DE ARENA	T. ELEMENTOS FALTANTES
AL. DESPLAZAMIENTO DE BORDE	AO. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS
AM. DESPLAZAMIENTO DE JUNTAS	AP. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS
AN. FRACTURAMIENTO	

Fuente: Autor

El método del PCI (Índice de Condición del Pavimento), destaca como la metodología más completa para evaluar y calificar pavimentos, ya sean flexibles o rígidos, en el contexto de los modelos de Gestión Vial actuales. Esta metodología se distingue por su fácil implementación sin requerir herramientas especializadas adicionales. Incluye todos los daños originalmente contemplados en el PCI, pero se ofrecen observaciones sobre patologías que no deben considerarse debido a su origen ajeno a las condiciones locales. Los usuarios de esta guía pueden identificar estos casos con plena comprensión de manera casi inmediata. [13]

Una vez realizada dicha clasificación se procedió a trabajar bajo el método del PCI con las vías de pavimento (flexible), para ello se definieron unidades de muestro según indica el método esto de acuerdo a la longitud y ancho de la calzada, una vez conocido esto de cada

vía se aplicó el método de observación el mismo que consistió en recorrer toda la longitud de la vía viendo las anomalías (fallas de pavimento) presentes, así como su nivel de severidad por falla, se evaluó el estado de la capa de rodadura, cabe recalcar que también se realizó el análisis de veredas y bordillos.

Para la obtención de las unidades de muestreo se aplica una serie de fórmulas, las mismas que se obtienen del Método del ASTM D6433, en cual lo primero que se realizó, fue la determinación del ancho promedio de la vía, para ello se tomaron 3 mediciones de ancho por toda la longitud de la vía, entonces se aplica la ecuación en la que se obtiene el promedio del ancho. [14]

$$\text{Ancho Promedio de la Vía} = \frac{\text{Ancho 1} + \text{Ancho 2} + \text{Ancho 3}}{\# \text{ de mediciones de ancho}}$$

Ecuación 2.1

Luego de haber obtenido el resultado del ancho de la vía, se aplica la siguiente ecuación con la que se obtendrá la longitud de la unidad de muestro, esto se obtiene al dividir el área de muestreo que viene dada por el método $(230 \pm 93)m^2$, para el ancho de vía obtenido.

$$L = \frac{A}{Av}$$

Ecuación 2.2

L: Longitud de la unidad de muestra

A: Área de muestreo

Av: Ancho de Vía

Así pues, se procede a calcular las unidades totales de muestreo.

$$N = \frac{Lt}{L}$$

Ecuación 2.3

N: Unidades de muestreo

Lt: Longitud de la vía

L: Longitud de la unidad de muestreo

Al cabo de la obtención de los datos anteriores, se precede a utilizar la ecuación de determinación del número de muestras para el método PCI, aclarando que para la aplicación de esta el método nos da los valores tanto del error aceptado de PCI en la sección ($e=5$), así como de la desviación estándar del PCI ($SD=10$). [14]

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$

Ecuación 2.4

n: número mínimo de muestras

N: Total de muestras en la sección

e: Error aceptado de PCI en la sección

SD: Desviación estándar del PCI

Una vez conseguido el número mínimo de unidades de muestreo, se deberá calcular el intervalo el mismo que servirá para saber cada qué número de unidades se deberá trabajar.

$$i = \frac{N}{n}$$

Ecuación 2.5

i: Intervalo de muestreo

N: Unidades de muestreo

n: Número mínimo de unidades de muestreo

Bajo la aplicación de estos parámetros, se aplicó el procedimiento para 4 vías, las mismas que resultan ser las más importantes en el tránsito vehicular de este sector.

Tabla N° 03 Unidades de muestreo de Vías

VÍAS	LONGITUD	ANCHO	MUESTRAS
Av. Jorge Luis Borges	2200 m	7,5	14
Av. Benjamin Franklin	1100 m	7,2	12
Calle Aloys Senelfelder	800 m	5,4	9
Calle Julio Verne	350 m	8,9	8

Fuente: Autor

A partir de la obtención del número de muestras, se procedió al análisis en campo en donde se analizó el estado del pavimento en cada una de las muestras, bajo la tipología entregada por el método del PCI, la toma de estos datos se la llevo a cabo en fichas de campo.

Tabla N° 04 Ficha de inspección Visual PCI

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
Proyecto:		Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin								
Abscisa Inicial:			Área de Muestreo:			Fecha:				1
Abscisa Final:			Unidad de Muestreo:			Elaborado por:				
Ancho de Carril:			Nombre de Vía			Revisado por:				
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE										
N°	Fallas	Unidad	Esquema							
A	Piel de Cocodrilo	m ²	3							
B	Exudación	m ²								
C	Agrietamiento en Bloque	m ²								
D	Abultamientos y Hundimientos	m								
E	Corrugación	m ²								
F	Depresión	m ²								
G	Grieta de Borde	m								
H	Grieta de Reflexión de Junta	m								
I	Desnivel Carril/Berma	m								
J	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
K	Parqueo	m ²								
L	Pulimiento de Agregados	m ²								
M	Huecos	U								
N	Cruce de Vía Férrea	m ²								
O	Ahuellamiento	m ²								
P	Desplazamiento	m ²								
Q	Grieta Parabólica	m ²								
R	Hinchamiento	m ²								
S	Desprendimiento de Agregados	m ²								
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido	4
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)							
						Valor Deducido Total (VDT)				
						PCI				

Fuente: Autor

La ficha de inspección visual para el método de PCI se encuentra dividida en cuatro secciones: la sección 1 será el lugar en el que se encontrarán los datos informativos del proyecto, en la sección 2 aquí tenemos la tipología de las fallas que se encontraran en el pavimento, en la sección 3 se encuentra un apartado en blanco donde se procederá a dibujar el tramo de vía en el que se está trabajando y en la sección 4 aquí se colocaran los valores deducidos totales y del PCI.

Concluido con la recopilación de la información necesaria para el cálculo del PCI, se ordenaron los datos para un adecuado análisis y calculo, en donde se emplearon los diagramas establecidos para cada tipo de falla y entonces conseguir los resultados

Cabe recalcar que para la utilización de los diagramas es necesario el cálculo de la densidad por falla, el mismo que se lo obtuvo de la suma de todas las cantidades parciales por falla esto debido a que en una unidad de muestreo puede existir de la misma falla diferentes dimensiones.

$$Cantidad\ total = \sum CANTIDADES\ parciales$$

Ecuación 2.6

Una vez obtenido el valor de la cantidad total, se precede a calcular el valor de la densidad, mismo que se obtiene a mediante la aplicación de la expresión.

$$Cálculo\ Típico\ Densidad\ \% = \frac{Área\ Total\ del\ daño}{Área\ de\ la\ muestra} * 100$$

Ecuación 2.7

Con el valor de la densidad, se aplican los ábacos que nos proporciona el método, cada una de las 19 fallas que nos presenta el pavimento tiene su ábaco propio, y se trabajará únicamente con los ábacos de las fallas presentes en la unidad de muestreo.

Tras la aplicación de estos ábacos obtendremos el “Valor deducido” por cada una de las fallas presentes, en donde se va a tomar el máximo valor deducido de entre todas las fallas, para así obtener el VTD (Valor Total Deducido), valor que posteriormente ayudará en el cálculo del Número de Deduciones, mediante.

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

Ecuación 2.8

En donde q (mi) será el número de deducciones en mismo que deberá ser mayor que 2, y el HDVi es el valor máximo deducido, mismo que se obtuvo en el procedimiento anterior.

Se deberá saber que si el valor de “q”, excede al número de fallas presentes en la unidad únicamente se trabajará con el número de fallas existentes, por otro lado, si este valor es menor se trabaja con el número obtenido, colocándolo en la matriz en forma descendente.

Para la obtención del PCI, se aplicará el ábaco general que nos facilita la norma, en donde de igual manera con ayuda de los valores obtenidos en cuanto a sumatoria como el valor de “q”, se puede utilizar, para así encontrar el valor máximo el mismo que se utilizará en la fórmula de obtención del PCI.

$$PCI = 100 - VMDC$$

Ecuación 2.9

Procedente a la determinación del valor general del PCI de la vía, se determina el tipo de mantenimiento que requiere para mejorar su serviciabilidad lo cual viene dado por la tabla.

[15]

Tabla N° 05 Calificación de intervención PCI

Rango PCI	Código	Tipo de Intervención
100-86	Verde	Mantenimiento rutinario
85-56	Amarillo	Mantenimiento periódico
55-26	Naranja	Rehabilitación
25-0	Rojo	Reconstrucción

Fuente: Autor

Para el análisis de los pavimentos articulados al no haber fórmulas pues se basó únicamente en la revista de Patología de Pavimentos articulados, en donde se encuentran las posibles soluciones para las fallas que se hayan encontrado en los pavimentos de este tipo.

En donde se tiene que cada clase de pavimento presenta cierto tipo de deterioros típicos, en cuanto se busca hacer una unificación de criterios y procedimientos a través de los que se pueda cuantificar y proceder a la reparación de estos. [16]

En cuanto a las vías de tierra, lastre y sin intervención se las midió su longitud en ancho y largo para así dar conocimiento, a estas de igual manera se constató de la existencia y el estado de aceras y bordillos; estos datos fueron registrados de manera ordenada en la matriz principal, que es la primera presentada en el proyecto.

Para la fase 3 se utilizó una investigación de escritorio o biblioteca, debido a que se procedió a trabajar con datos ya obtenidos en campo, los mismos que son los resultados de la evaluación vial previamente realizada, para así lograr un presupuesto referencial, el mismo que colaborará en la selección de la mejor alternativa para la conservación vial, esto sea en las vías que requieren trabajos desde cero, como vías que requieran mantenimiento, principalmente en las vías que son las de más alto flujo vehicular.

El presupuesto de una obra o proyecto se refiere a la previa determinación del monto económico requerido para su ejecución. Este cálculo se realiza utilizando documentos como especificaciones técnicas, planos y cómputos métricos, que permiten desglosar el trabajo en diversas tareas. [17]

Tabla N° 06 Rubro de Precios Unitarios

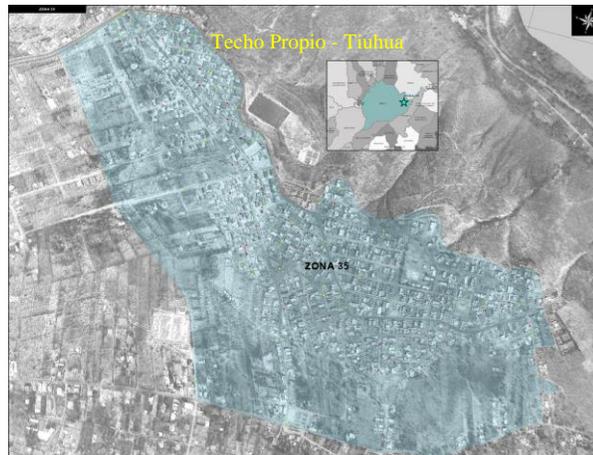
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1.1. Georreferenciación del Proyecto

La zona de evaluación en estudio está localizada en la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato se limita a la zona 35 en el sector de Techo Propio, el mismo que está comprendido entre la Av. Alberth Einstein, calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin,

Ilustración N° 01 Zona Urbana en Estudio Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Tabla N° 08 Puntos de Georreferenciación del Zona Techo Propio – Tiuhua (Ambato – Tungurahua)

	X	Y
NORTE	768899,28	9861533,25
SUR	768920,15	9860627,621
ESTE	769906,27	9861003,73
OESTE	768303,17	9861711,14

Fuente: Autor

3.1.2. Resultados de las Vías Evaluadas

La zona 35 abarca un total de 15736.9 metros de vía a ser estudiadas, las mismas que están comprendidas entre pavimentos flexibles, pavimentos articulados, calles empedradas, de tierra y lastradas.

A continuación, se describe ancho y longitud de cada vía evaluada.

Tabla N° 09 Resumen Nombres de Vías Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 			
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamín Franklin		
No.	Nombre de la vía	Ancho de la vía	Longitud (m)
1	Benjamín Franklin	7,2	1100
2	Jorge Luis Borges	7,5	2200
3	Thomas Alva Edison	9,0	470
4	Albert Einstein	12,0	260
5	Gabriela Mistral	6,0	600
6	Nobel	20,0	273
7	Oscar Niemeyer	8,0	1130
8	Alejandro Dumas	4,5	73
9	Alejo Carpentier	5,0	110
10	Alexandre Yersin	4,5	106
11	Psj. Alejandro Pushkin	4,5	115
12	Alexandro Pushkin	6,5	229
13	Alfonsina Storni	4,0	117
14	Aloys Senelfelder	5,4	800
15	Alphonse de Lamartine	7,0	208
16	Andrei Sajarov	4,0	95
17	Andres Bello	4,0	92
18	Aran Jachaturian	3,5	80
19	Berlin	6,0	108
20	Boris L. Pasternak	4,5	136
21	Claude A. Debussy	7,5	134
22	Claudio Monteverdi	4,0	147

23	Cortazar	4,0	154
24	Dante	4,0	120
25	Diesel	3,0	49
26	Disney	5,0	137
27	Ernest Ruterford	7,0	54
28	Federico Chopin	7,0	156
29	Flirton	6,0	139
30	Francoise Chateaubriand	4,0	73
31	Franz Liszt	4,0	72
32	Franz P. Schubert	7,0	246
33	Freud	4,5	186
34	Georg F. Handel	4,0	170,4
35	Giovanny Boccaccio	4,0	73
36	Guillermo Marconi	5,0	310
37	Haraway	4,0	176
38	Jacques Offenback	4,0	119
39	Jame Joule	4,0	185
40	Jean P. Sartre	4,0	91
41	Jhojanes Brahms	7,0	293
42	Jhon Boyd Dunlop	4,5	308
43	Jhon Dalton	5,0	159
44	Jonathan Swift	4,0	75
45	Juan Rulfo	4,0	40
46	Juan S. Bach	6,5	257
47	Julio Verne	8,9	320
48	Koch	4,0	137
49	L. Van Beethoven	7,0	235
50	Manuel de Falla	4,5	110
51	Mark Twain	5,0	70
52	Maximovic Gorki	4,0	108
53	Michael Montaigne	4,5	116
54	Miguel A. Asturias	4,0	73
55	Moliere	6,0	176
56	Nayon	7,0	116
57	Niccolo Pagani	4,0	161
58	Oscar Wilde	4,5	115
59	Piotr I. Tchaikovskiy	4,1	165
60	Rene Theopile	5,0	263
61	Ruben Dario	4,5	90

62	Strauss	4,2	408
63	Verdi	4,0	128
64	Vivaldi	7,0	105
65	Weller	4,5	36
66	William Gilbert	4,0	140
67	Wolfgang A. Mozart	7,0	209
68	Appert	3,5	48
69	Hermanos Wright	4,0	78,5
70	Sir Frederic Grat	4,0	104
TOTAL			15736,9

Fuente: Autor

Una vez evaluada cada una de las vías se obtuvo las siguientes fallas:

Fallas en pavimento flexible

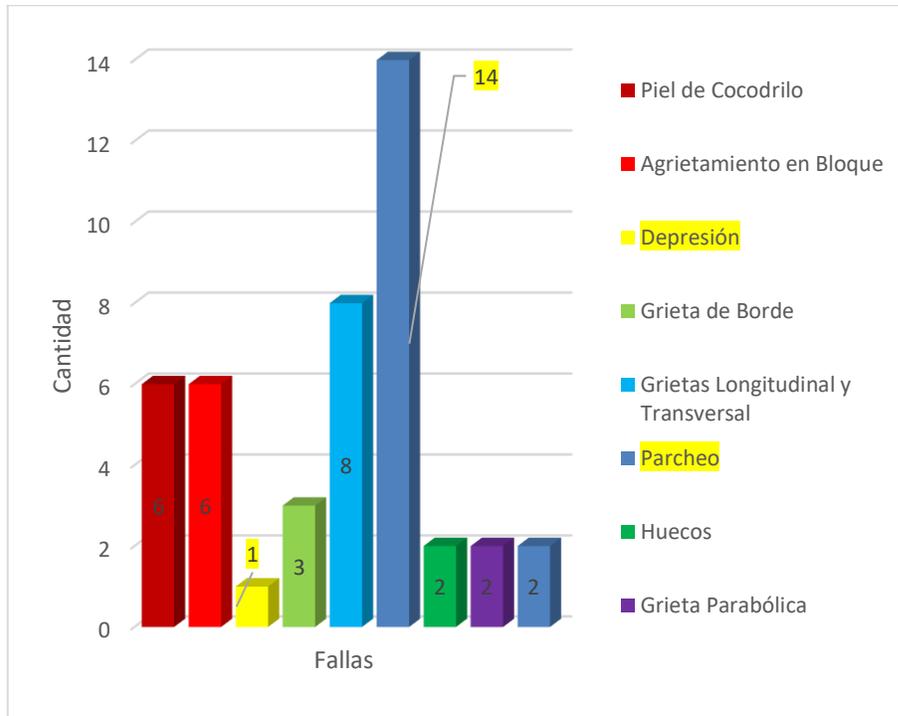
En la zona 35 se logró identificar 9 tipo de fallas, identificando al Parcheo, como la falla predominante, además fallas mayores como Desprendimientos de Agregados y Agrietamiento en Bloque.

Tabla N° 10 Resumen de Fallas de Pavimento Flexible

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 			
TABLA DE RESUMEN DE FALLAS			
Pavimento Flexible			
Falla	Cantidad	Total	Unidad
Piel de Cocodrilo	6	263,00	m ²
Agrietamiento en Bloque	6	440,69	m ²
Depresión	1	15,00	m ²
Grieta de Borde	3	81,00	m
Grietas Longitudinal y Transversal	8	431,33	m
Parcheo	14	2792,46	m²
Huecos	2	12,25	m ²
Grieta Parabólica	2	210,80	m ²
Desprendimiento de Agregados	2	871,50	m ²
TOTAL	44		

Fuente: Autor

Ilustración N° 02 Diagrama de fallas en el Pavimento Flexible



Fuente: Autor

Posteriormente se analiza el nivel de severidad presente en la zona por cada una de las fallas, recordando que este nivel va en el rango de bajo, medio y alto.

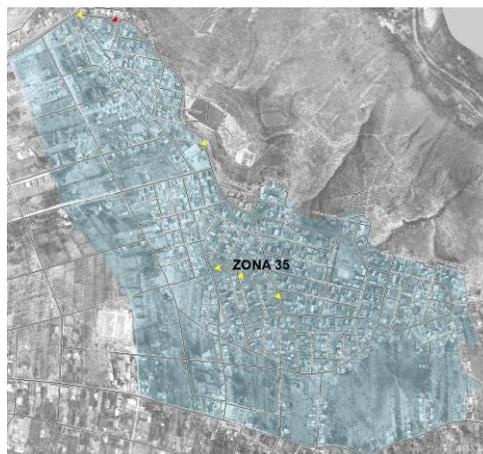
Piel de cocodrilo

Tabla N° 11 Piel de cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tihua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9862138	768690	AV JORGE LUIS BORGES	A. PIEL DE COCODRILO	MEDIO	53
9862148	768746	AV JORGE LUIS BORGES	A. PIEL DE COCODRILO	ALTO	77,6
9861858	769108	AV JORGE LUIS BORGES	A. PIEL DE COCODRILO	MEDIO	35,4
9861440	769465	CALLE JULIO VERNE	A. PIEL DE COCODRILO	MEDIO	12
9861500	769288	CALLE ALEXANDRO PUSHKIN	A. PIEL DE COCODRILO	MEDIO	45
9861502	769260	CALLE ERNEST RUTERFORD	A. PIEL DE COCODRILO	MEDIO	40

Fuente: Autor

Ilustración N° 03 Mapa Piel de Cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 04 Piel de Cocodrilo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



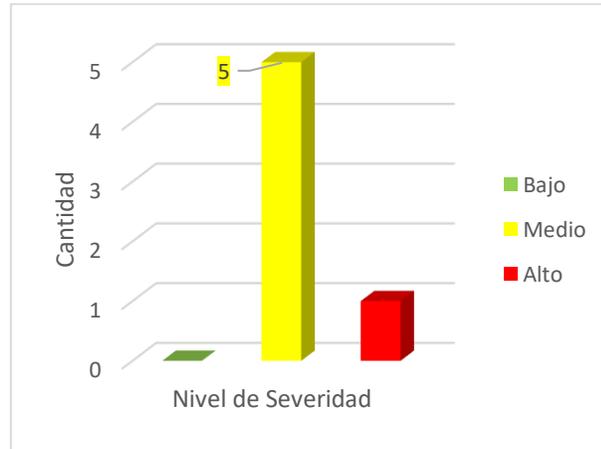
Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 6 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Piel de Cocodrilo”, las mismas que están presentes en las calles Jorge Luis Borges, Julio Verne, Alexandro Pushkin y Ernest Ruterford, se encontró que no presentan fallas con nivel de severidad Bajo, 5 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 185,4 m² lo que representa el 70,49% y 1 falla

con nivel de severidad Alto con un área de 77,5 m² lo que representa el 29,51% de daño. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Piel de Cocodrilo) de 263 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 05 Diagrama de Severidades Piel de Cocodrilo



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Piel de Cocodrilo es:

Bajo: Se desprecia o se puede aplicar un sellado superficial con material bituminoso.

Medio: Se realiza un bacheo superficial, parcial o profundo en frío o caliente.

Alto: Se realiza un bacheo parcial o una reconstrucción.

Esta falla se origina por diversas razones, entre las que se incluyen:

- Disminución en la capacidad de soporte de los cimientos del pavimento, subbases o soportes de la subrasante debido a un drenaje inadecuado o complicaciones relacionadas con el deshielo primaveral. [18]
- Aumento de la carga sobre el pavimento más allá de la carga de diseño prevista inicialmente. [18]

- Diseño estructural inapropiado del pavimento, es decir, que el pavimento proyectado resulta ser demasiado delgado para resistir la carga prevista en el diseño.
- Ejecución deficiente en la construcción del pavimento, lo que implica una compactación insuficiente y falta de preparación adecuada de la subrasante. [18]
- Deficiencias en el diseño del sistema de drenaje del pavimento. [18]

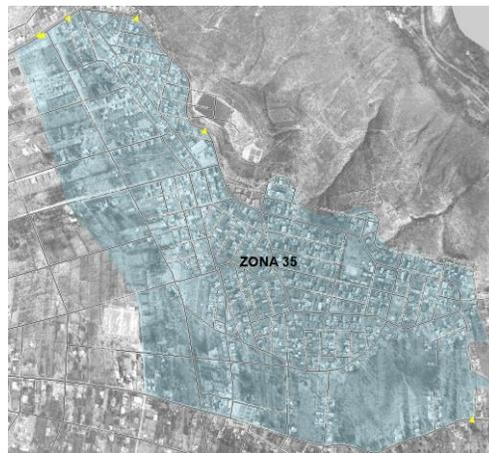
Agrietamiento en Bloque

Tabla N° 12 Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9862010	768530	AV. ALBERT EINSTEIN	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	37,84
9862032	768528	AV. ALBERT EINSTEIN	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	49,5
9862078	768592	AV. ALBERT EINSTEIN	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	75
9861868	769091	AV JORGE LUIS BORGES	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	145,75
9862154	768790	AV JORGE LUIS BORGES	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	38,64
9861216	770057	AV BENJAMIN FRANKLIN	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	MEDIO	93,96

Fuente: Autor

Ilustración N° 06 Mapa Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 07 Agrietamiento en Bloque Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

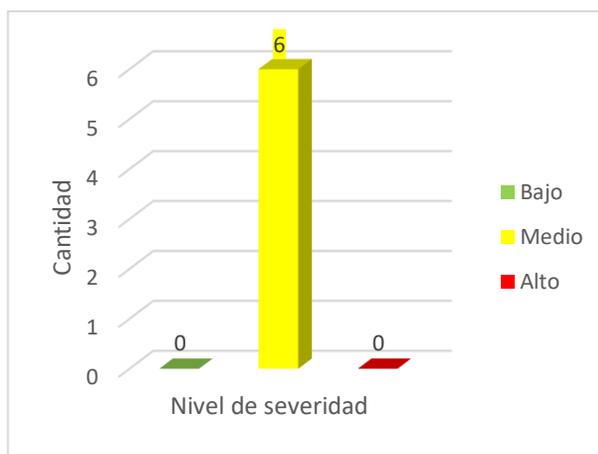


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 6 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Agrietamiento en Bloque”, las mismas que están presentes en las calles Alberth Einstein, Jorge Luis Borges y Benjamín Franklin, las cuales se encontró que no presentan fallas con nivel de severidad Bajo, 6 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 440,69 m² lo que representa el 100% y ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Agrietamiento en Bloque) de 440.69 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 08 Diagrama de Severidades Agrietamiento en Bloque



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Agrietamiento en Bloque es:

Bajo: Se despreja o se puede aplicar un sellado superficial o sellado de grietas con material bituminoso.

Medio: Se realiza un sellado de grietas o un sellado superficial.

Alto: Se realiza un bacheo parcial de la capa de rodadura con mezclas en frío o caliente.

Las siguientes situaciones pueden generar la aparición de grietas en bloques:

- Contracción excesiva de la mezcla asfáltica provocada por cambios de temperatura y/o humedad. [19]
- Endurecimiento excesivo del betún debido a manipulación deficiente durante la elaboración de la mezcla asfáltica o a una prolongada exposición y oxidación durante su periodo de servicio. [19]
- Rigidez exagerada de la mezcla asfáltica debido a un exceso de filler en la misma.
- Reflejo de grietas originadas en una capa subyacente, resultado de la retracción de bases estabilizadas hidráulicamente, fisuras múltiples en losas de hormigón o, eventualmente, recubrimientos delgados sobre pavimentos antiguos altamente agrietados. [19]
- Súbito debilitamiento de las capas inferiores, generalmente causado por la saturación de los materiales. [19]

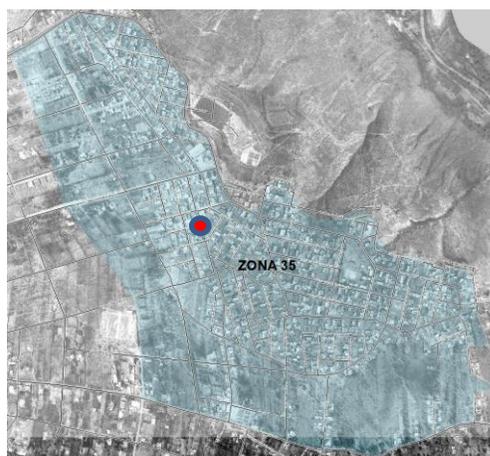
Depresión

Tabla N° 13 Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861600	769135	CALLE ALOYS SENELFELDER	F. DEPRESIÓN	ALTO	15

Fuente: Autor

Ilustración N° 09 Mapa Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

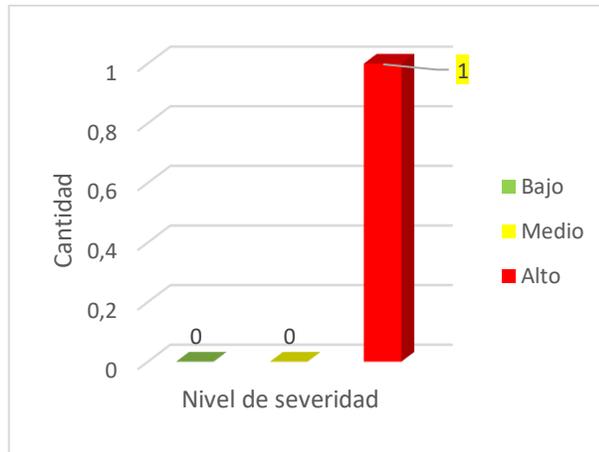
Ilustración N° 10 Depresión Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Se detectó un total de 1 muestra la misma que se la identifica según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Depresión”, la misma que está presente en la calle Aloys Senelfelder. La misma que comprende la zona 35, de las cual se encontró 1 falla con nivel de severidad Alto con un área de 15 m² lo que representa el 100%, además no presenta fallas con niveles de severidad Medio y Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Depresión) de 15 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 11 Diagrama de Severidades Depresión



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Depresión es:

Bajo: Se desprecia

Medio: Se realiza un bacheo superficial, parcial o profundo.

Alto: Se realiza un bacheo superficial, parcial o profundo.

Diversos tipos de depresiones pueden atribuirse a las siguientes razones:

- Asentamiento o consolidación de estratos comprensibles en la base, especialmente aquellos de longitud de onda considerable. [19]
- Prácticas de construcción deficientes, que incluyen nivelación inadecuada o irregularidades constructivas en las bases y sub-bases. [19]
- Pérdida de estabilidad debido al aumento de la humedad en las capas de pavimento o fundación. [19]
- Ausencia de confinamiento lateral en los bordes de los caminos, lo que puede provocar hundimientos en los extremos. [19]

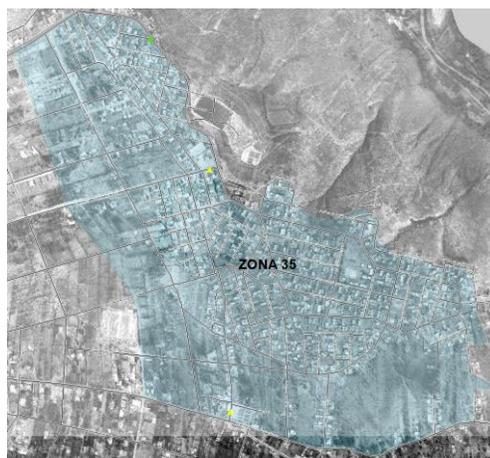
Grieta de Borde

Tabla N° 14 Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	LONGITUD
9862110	768840	AV JORGE LUIS BORGES	G. GRIETA DE BORDE	BAJO	21
9861070	769387	CALLE ALOYS SENELFELDER	G. GRIETA DE BORDE	MEDIO	45
9861750	769111	AV THOMAS ALVA EDISON	G. GRIETA DE BORDE	MEDIO	15

Fuente: Autor

Ilustración N° 12 Mapa Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 13 Grieta de Borde Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

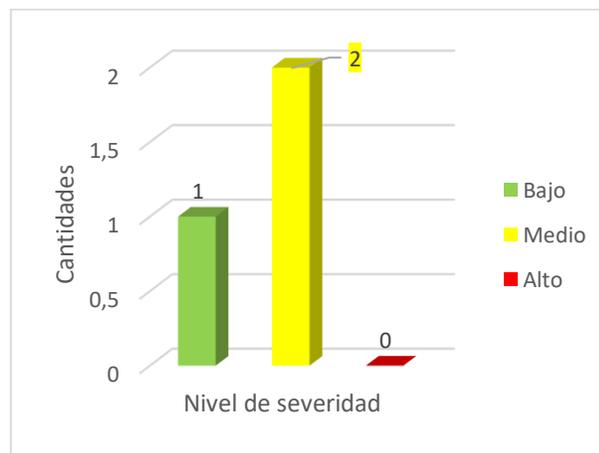


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 3 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Grieta de Borde”, las mismas que están presentes en las calles Thomas Alva Edison, Jorge Luis Borges y Aloys Senelferder. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales se encontró 1 falla con nivel de severidad Bajo con una longitud de 21 m lo que representa el 25.93%, 2 fallas con nivel de severidad Medio con una longitud de 60 m lo que representa el 74.07% y ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así una longitud de afectación total de esta falla (Grieta de Borde) de 81 m que se ha evaluado.

Ilustración N° 14 Diagrama de Severidades Grieta de Borde



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Grieta de Borde es:

Bajo: Se desprecia.

Medio: Se realiza un sellado de grietas, bacheo profundo o parcial.

Alto: Se realiza un bacheo profundo o parcial.

Las causas de grieta de borde incluyen:

- Reducción del ancho de la calzada, resultando en un pavimento muy estrecho. [19]
- Compactación deficiente o falta de sobrecarga en las capas estructurales del pavimento. [19]
- Falta de confinamiento lateral debido a la ausencia de paseos. [19]
- Acumulación de agua en los paseos o bordes de la calzada debido a una inadecuada evacuación. [19]
- Ascenso y descenso frecuente de vehículos desde paseos no pavimentados, especialmente cuando no se ha instalado un contén protector. [19]
- Presencia de arenas angulares provenientes de paseos o áreas adyacentes al pavimento, que incrementan la abrasión de los neumáticos de los vehículos que circulan por la calzada cercana al borde o ascienden desde los paseos. [19]

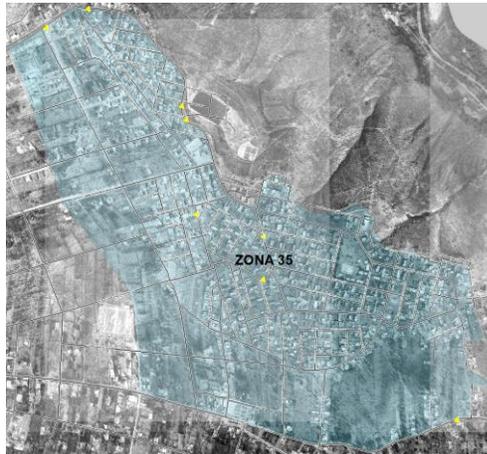
Grietas Longitudinales o Transversales

Tabla N° 15 Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	LONGITUD
9862018	768540	AV. ALBERT EINSTEIN	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	25,73
9862140	768711	AV JORGE LUIS BORGES	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	36
9861876	769041	AV JORGE LUIS BORGES	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	70
9861880	769063	AV JORGE LUIS BORGES	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	15
9861228	770045	AV BENJAMIN FRANKLIN	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	47,6
9861612	769143	CALLE ALOYS SENELFELDER	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	30
9861640	769342	CALLE JULIO VERNE	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	45
9861500	769344	CALLE ALEXANDRO PUSHKIN	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	MEDIO	162

Fuente: Autor

Ilustración N° 15 Mapa Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 16 Grietas Longitudinales o Transversales Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 8 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Grietas Longitudinales y Transversales”, las mismas que están presentes en las calles Albert Einstein, Jorge Luis Borges, Benjamín Franklin, Aloys Senelferder, Julio Verne y Alexandro Pushkin. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales no se encontraron fallas con nivel de severidad Bajo, 8 fallas con nivel de severidad Medio con una longitud de 431,33 m lo que representa el 100% y ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así una longitud

de afectación total de esta falla (Grietas Longitudinales y Transversales) de 431,33 m que se ha evaluado.

Ilustración N° 17 Diagrama de Severidades Grietas Longitudinales o Transversales



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Grietas Longitudinales y Transversales es:

Bajo: Se desprecia o se realizará un sellado de grietas de ancho mayor a 3mm.

Medio: Se realiza un sellado de grietas.

Alto: Se realiza un sellado de grietas, bacheo profundo o parcial.

Existen diversas razones que pueden dar lugar al desarrollo de fisuras longitudinales:

- Fatiga de la mezcla asfáltica, la cual experimenta repeticiones de carga resultando en deflexiones recuperables significativas, especialmente en áreas con pavimento de baja resistencia. Estas fisuras suelen aparecer en las huellas de canalización del tránsito. [19]
- Influencia del tránsito en el área cercana al borde del pavimento, donde se debilita debido a un confinamiento lateral deficiente (falta de paseo), prácticas y

constructivas inadecuadas (falta de sobrecarga en la base) o entrada de agua lateral insuficiente (deficiente drenaje). Este tipo de fisuras típicamente ocurren entre 0.30 y 0.60 metros del borde de la calzada. [19]

- Proceso constructivo deficiente de las juntas longitudinales durante la colocación de la mezcla asfáltica, comúnmente ubicadas en el eje de la vía y/o en coincidencia con los carriles de distribución. [19]
- Reflexión de fisuras localizadas en una capa subyacente, como en el caso de recubrimientos delgados sobre pavimentos antiguos muy agrietados o fisuras causadas por la retracción de bases estabilizadas. También pueden originarse a partir de juntas construidas durante la ampliación de la vía, especialmente cuando existe una diferencia de rigidez entre los materiales del antiguo y nuevo pavimento.
- Contracción de la mezcla asfáltica debido al endurecimiento excesivo (oxidación) del betún. [19]
- Contracción causada por la desecación de los terraplenes o su asentamiento, así como el de su fundación. [19]

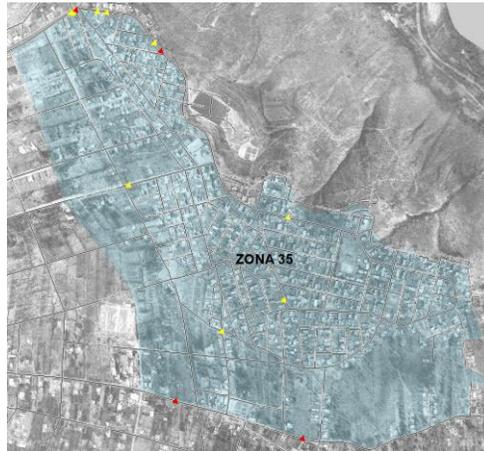
Parqueo

Tabla N° 16 Parqueo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9862088	768593	AV. ALBERT EINSTEIN	K. PARCHEO	MEDIO	12,075
9862096	768613	AV. ALBERT EINSTEIN	K. PARCHEO	MEDIO	3,75
9862104	768605	AV. ALBERT EINSTEIN	K. PARCHEO	MEDIO	19,665
9862118	768613	AV. ALBERT EINSTEIN	K. PARCHEO	ALTO	75,9
9862138	768721	AV JORGE LUIS BORGES	K. PARCHEO	MEDIO	31,119
9862142	768733	AV JORGE LUIS BORGES	K. PARCHEO	MEDIO	32,4061
9862106	768858	AV JORGE LUIS BORGES	K. PARCHEO	MEDIO	38,4
9861630	769431	AV JORGE LUIS BORGES	K. PARCHEO	MEDIO	130,64
9862066	768908	AV JORGE LUIS BORGES	K. PARCHEO	ALTO	256,5
9861050	769256	AV BENJAMIN FRANKLIN	K. PARCHEO	ALTO	1612
9861030	769589	AV BENJAMIN FRANKLIN	K. PARCHEO	ALTO	396
9861334	769296	CALLE ALOYS SENELFELDER	K. PARCHEO	MEDIO	42
9861640	768897	AV THOMAS ALVA EDISON	K. PARCHEO	MEDIO	6
9861420	769470	CALLE JULIO VERNE	K. PARCHEO	MEDIO	136

Fuente: Autor

Ilustración N° 18 Mapa Parcheo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 19 Parcheo Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



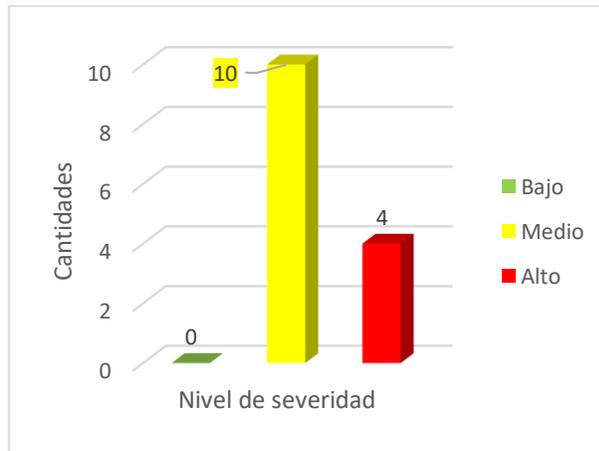
Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 14 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Parcheo” las mismas que están presentes en las calles Albert Einstein, Jorge Luis Borges, Benjamín Franklin, Aloys Senelferder, Julio Verne y Thomas Alva Edison. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales no se encontraron fallas con nivel de severidad Bajo, 10 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 452,06 m² lo que representa el 16.19%, además de 4 fallas

con nivel de severidad Alto con un área de 2340,40 m² lo que representa el 83,81%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Parcheo) de 2792,46 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 20 Diagrama de Severidades Parcheo



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Parcheo es:

Bajo: Se desprecia

Medio: Se desprecia o se reemplaza el parche.

Alto: Se realiza un reemplazo del parche.

Existen diversas razones que pueden dar lugar al desarrollo de los parches los mismos que son:

- Se emplean parches para sustituir las áreas deterioradas del pavimento con el objetivo de mejorar la condición general de la superficie existente. [20]
- Estos parches son aplicados cuando se realizan cortes en las avenidas para la instalación de cables eléctricos, telefónicos, reparación de tuberías de agua potable, desagües, entre otras razones. [20]

- Los parches también resultan en una disminución del nivel de servicio en las calles, debido que su espacio reparado es menor en comparación con la superficie original de asfalto. Además, preservan el componente original del pavimento. [20]

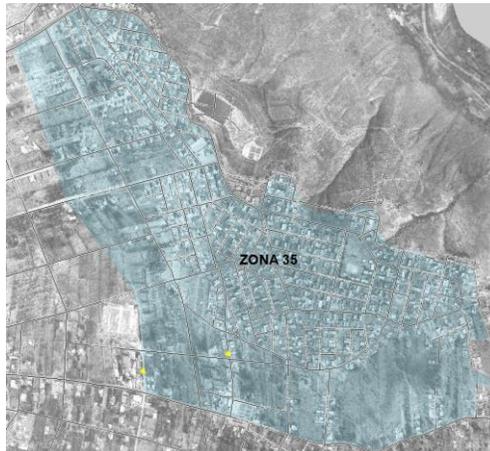
Huecos

Tabla N° 17 Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORD_Y	COORD_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA	VOLUMEN
9861144	769088	AV. OSCAR NIEMEYER	M. HUECOS	MEDIO	2,25	0,15
9861334	769299	CALLE ALOYS SENELFELDER	M. HUECOS	MEDIO	10	0,3

Fuente: Autor

Ilustración N° 21 Mapa Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 22 Huecos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

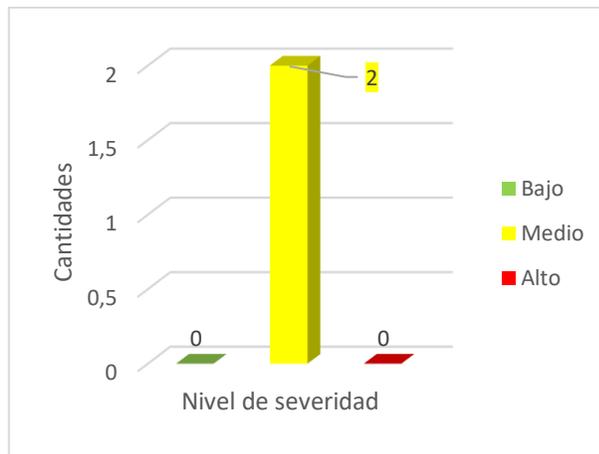


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 2 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Huecos” las mismas que están presentes en las calles Oscar Niemeyer y Aloys Senelfelder. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales no se encontraron fallas con nivel de severidad Bajo, 2 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 12,25 m² y un volumen de 0,35 m³ lo que representa el 100%, además de que no se encontraron fallas con nivel de severidad Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Huecos) de 12,25 m² y volumen de 0,35 m³ que se ha evaluado.

Ilustración N° 23 Diagrama de Severidades Huecos



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Huecos es:

Bajo: Se desprecia, bacheo profundo, parcial o total

Medio: Se realiza un bacheo profundo, parcial o total.

Alto: Se realiza un bacheo profundo total.

La formación de baches se atribuye a la combinación de las siguientes causas:

- Desarrollo de otros tipos de daños, como agrietamientos tipo piel de cocodrilo, hundimientos, peladuras, entre otros, debido a la falta de mantenimiento oportuno. [19]
- Debilidad e inestabilidad en las fundaciones y/o capas estructurales, especialmente en las bases de pavimentos. [19]
- Insuficiente grosor del pavimento, evidenciando un diseño estructural por debajo de lo necesario para soportar el tráfico real. [19]
- Acumulación e infiltración de agua en áreas deprimidas (hundimientos) o grietas en el pavimento. [19]

- Implementación inadecuada de técnicas de construcción en la ejecución de revestimientos asfálticos, riegos de imprimación y/o liga, compactación de las bases granulares, entre otros. [19]
- Utilización de materiales y mezclas de baja calidad, debido a prácticas deficientes en el control de calidad. [19]

Grieta Parabólica

Tabla N° 18 Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861994	768503	AV. ALBERT EINSTEIN	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	ALTO	139,2
9861680	769456	AV JORGE LUIS BORGES	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	MEDIO	71,6

Fuente: Autor

Ilustración N° 24 Mapa Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 25 Grieta Parabólica Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

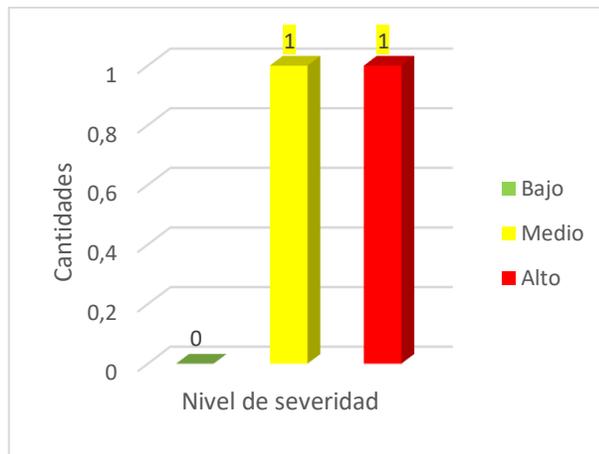


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 2 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Grieta Parabólica” las mismas que están presentes en las calles Albert Einstein y Jorge Luis Borges. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales no se encontraron fallas con nivel de severidad Bajo, 1 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 71,6 m² lo que representa el 33,97%, además de 1 falla con nivel de severidad Alto con un área de 139,2 m² lo que representa el 66,03%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Grieta Parabólica) de 210,80 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 26 Diagrama de Severidades Grieta Parabólica



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Grieta Parabólica es:

Bajo: Se desprecia, bacheo parcial.

Medio: Se realiza un bacheo parcial o profundo.

Alto: Se realiza un bacheo parcial o profundo.

Esta situación se manifiesta en los siguientes casos:

- Se presenta una combinación de una mezcla asfáltica con baja estabilidad y una adherencia deficiente entre la capa superficial y la capa subyacente inmediata. [19]
- La adherencia en la interfaz entre la capa asfáltica y la base es insuficiente debido a la falta de riego de liga, la presencia de contaminación de polvo antes o durante la ejecución, o, por el contrario, un exceso en la aplicación del aglutinante. [19]
- Los espesores de la capa asfáltica son muy reducidos y se colocan sobre una superficie que es fácilmente degradable, como bases estabilizadas con ligantes hidráulicos, o excesivamente pulida, como pavimentos de hormigón. [19]

Desprendimiento de Agregados

Tabla N° 19 Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861980	768504	AV. ALBERT EINSTEIN	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	MEDIO	592
9862142	768817	AV JORGE LUIS BORGES	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	ALTO	279,5

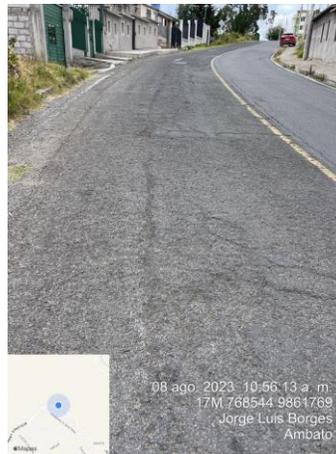
Fuente: Autor

Ilustración N° 27 Mapa Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 28 Desprendimiento de Agregados Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

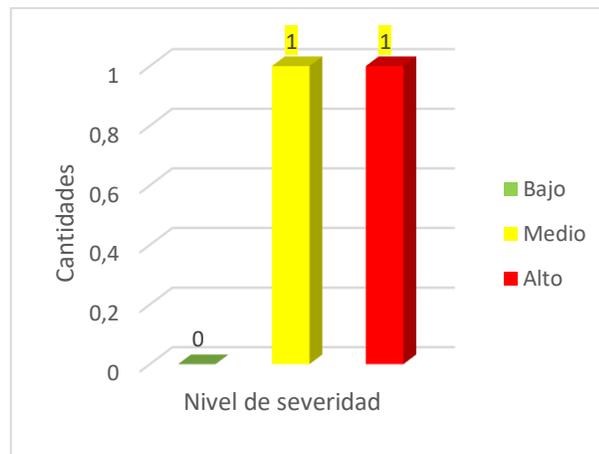


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 2 muestras las mismas que se las identifican según la norma ASTM D6433 de Pavimentos Flexibles con el nombre “Desprendimiento de Agregados” las mismas que están presentes en las calles Albert Einstein y Jorge Luis Borges. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales no se encontraron fallas con nivel de severidad Bajo, 1 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 592 m² lo que representa el 33,97%, además de 1 falla con nivel de severidad Alto con un área de 279,5 m² lo que representa el 66,03%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Huecos) de 871,50 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 29 Diagrama de Severidades Desprendimiento de Agregados



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Desprendimiento de Agregados es:

Bajo: Se desprecia, sellado superficial.

Medio: Se realiza un bacheo superficial.

Alto: Se realiza un bacheo superficial.

Estos defectos superficiales, relacionados con la disminución de las propiedades adherentes del asfalto, se deben principalmente a:

- Endurecimiento excesivo del bitumen por mal manejo, como sobrecalentamiento durante la producción o aplicación de la mezcla asfáltica.
- Insuficiente cantidad de material bituminoso o una gradación inapropiada de los agregados pétreos. [19]
- Pérdida de adherencia entre el bitumen y los agregados en presencia de agua, causada por el uso de agregados con mayor afinidad por el agua, contaminación o humedad, o por la presencia de burbujas de aire atrapadas en el revestimiento asfáltico debido a problemas en la construcción. [19]
- Oxidación del bitumen después de un largo periodo de servicio, especialmente cuando los revestimientos con alto contenido de vacíos enfrentan condiciones climáticas adversas. [19]
- Fractura de partículas de agregado debido a la presión durante la compactación o el tráfico vehicular, facilitando que las partículas sueltas sean levantadas. [19]
- Solicitaciones tangenciales significativas, como curvas o rampas, combinadas con alguno de los factores mencionados anteriormente. [19]

Fallas en pavimento articulado

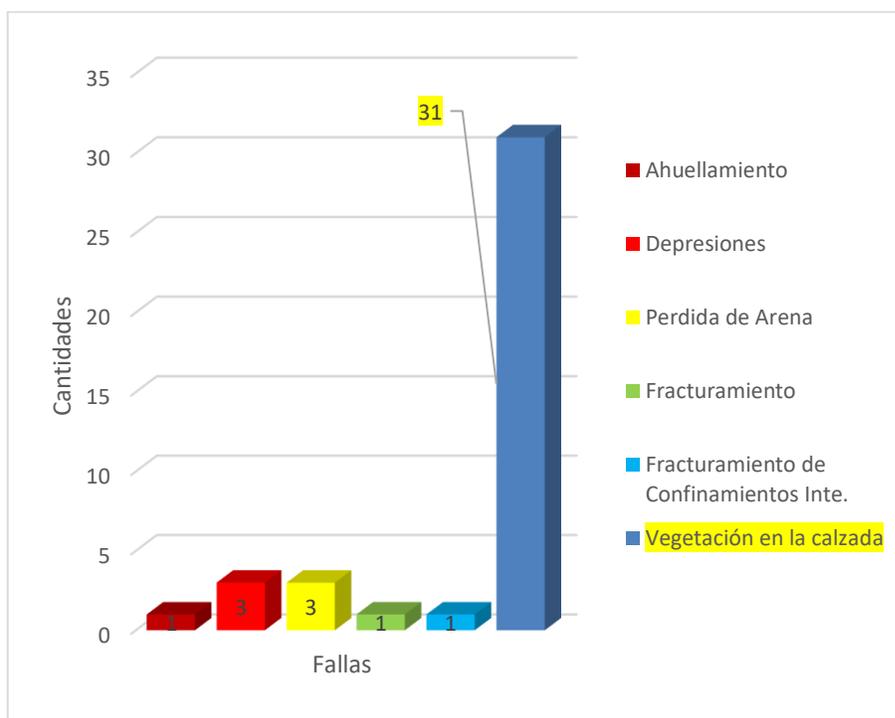
Se obtuvo un total tanto en cantidad de fallas presentes en las vías, así como en metros cuadrados y metros cúbicos, esto dependerá de la falla que se esté analizando, como se lo observa en la siguiente tabla:

Tabla N° 20 Resumen de Fallas de Pavimento Articulado

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 			
TABLA DE RESUMEN DE FALLAS			
Pavimento Articulado			
Falla	Cantidad	Total	Unidad
Ahuellamiento	1	6	m ²
Depresiones	3	45,94	m ²
Perdida de Arena	3	72,6	m ²
Fracturamiento	1	2,88	m ²
Fracturamiento de Confinamientos Inte.	1	8,4	m ²
Vegetación en la calzada	31	19878,6	m²
TOTAL	40		

Fuente: Autor

Ilustración N° 30 Diagrama de fallas en el Pavimento Articulado



Fuente: Autor

Posteriormente se analiza el nivel de severidad presente en la zona por cada una de las fallas, recordando que este nivel va en el rango de bajo, medio y alto.

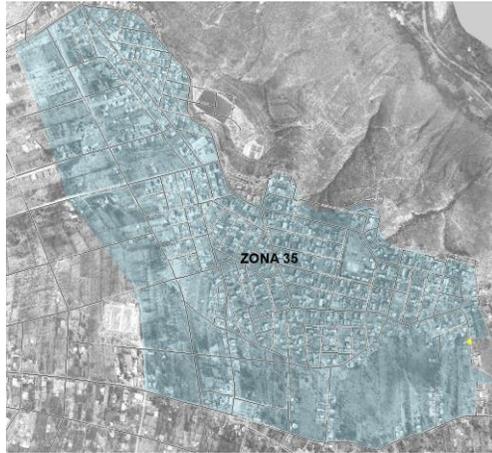
Ahuellamiento

Tabla N° 21 Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861466	770014	CALLE STRAUSS	AH. AHUELLAMIENTO	MEDIO	6

Fuente: Autor

Ilustración N° 31 Mapa Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 32 Ahuellamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

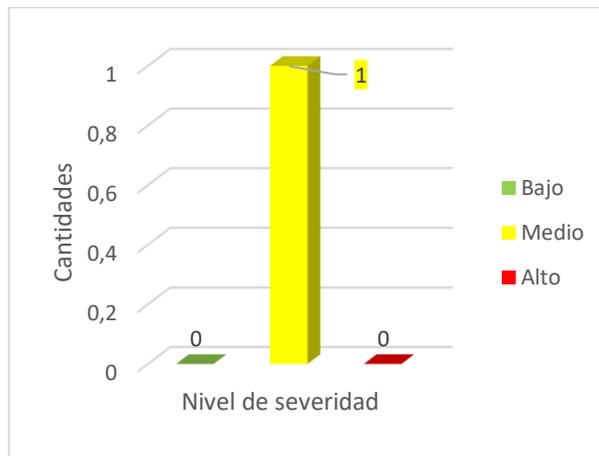


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 1 muestra la misma que se la identifica según la revista Anomalías de Pavimentos Articulados con el nombre “Ahuellamiento”, la misma que está presente en la calle Srauss. La misma que comprende la zona 35, de las cuales se encontró que no presentan fallas con nivel de severidad Bajo, 1 falla con nivel de severidad Medio con un área de 6 m² lo que representa el 100% y ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Ahuellamiento) de 6 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 33 Diagrama de Severidades Ahuellamiento



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Ahuellamiento es:

Bajo: Se desprecia o realiza refacción del adoquinado.

Medio: Se realiza una refacción de adoquinado.

Alto: Se realiza un reemplazo de las piezas de adoquines.

Estos defectos se dan principalmente por:

- Depresiones o hundimientos generados por tráfico vehicular. [16]
- Consolidación de las capas inferiores. [16]

- Compactación inapropiada de las capas estructurales. [16]
- Estacionamiento prolongado de vehículos de gran peso. [16]

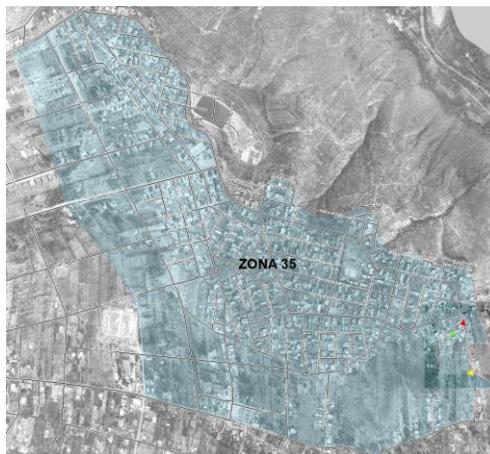
Depresiones

Tabla N° 22 Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861394	770047	CALLE STRAUSS	AI. DEPRESIONES	MEDIO	8,6
9861514	770002	CALLE STRAUSS	AI. DEPRESIONES	ALTO	15,84
9861490	769991	CALLE BERLIN	AI. DEPRESIONES	BAJO	21,5

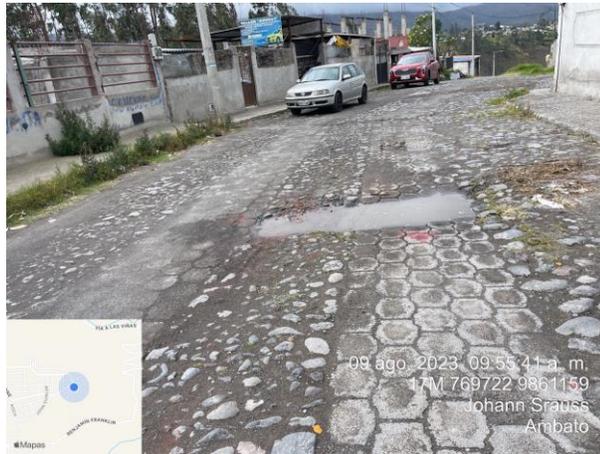
Fuente: Autor

Ilustración N° 34 Mapa Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 35 Depresiones Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

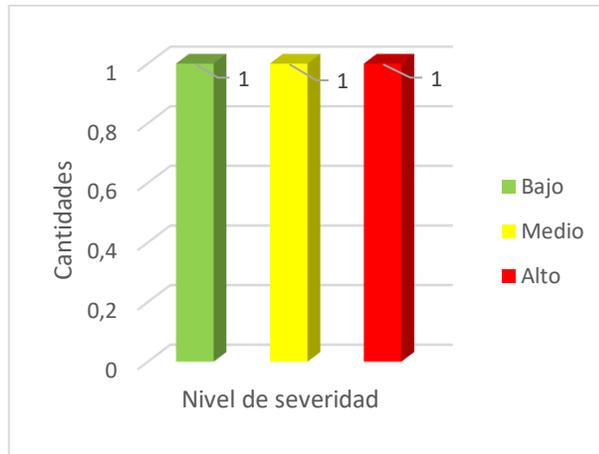


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 3 muestras las mismas que se las identifican según la revista Anomalías de Pavimentos Articulado con el nombre “Depresiones”, las mismas que están presentes en las calles Strauss y Berlín. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales se encontró que presenta 1 falla con nivel de severidad Bajo con un área de 21,5 m² lo que representa el 46,8%, 1 falla con nivel de severidad Medio con un área de 8,6 m² lo que representa el 18,72% y 1 falla con nivel de severidad Alto con un área de 15,84 m² lo que representa el 34,48%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Depresiones) de 45,94 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 36 Diagrama de Severidades Depresiones



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Depresiones es:

Bajo: Se desprecia o realiza refacción del adoquinado.

Medio: Se realiza una refacción de adoquinado.

Alto: Se realiza un reemplazo de las piezas de adoquines.

Estas imperfecciones son principalmente ocasionadas por:

- Descensos en el terreno de sustentación. [16]
- Problemas en la capa de arena, resultantes de la descomposición de sus partículas. [16]
- Insuficiente drenaje o la ausencia de un mantenimiento adecuado de este. [16]

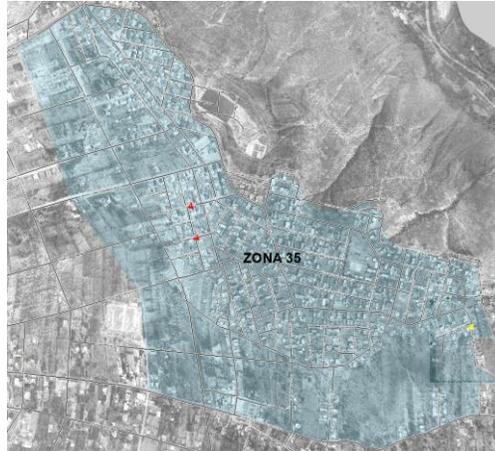
Pérdida de arena

Tabla N° 23 Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861500	770002	CALLE STRAUSS	AK. PERDIDA DE ARENA	MEDIO	16,2
9861538	769139	CALLE DIESEL	AK. PERDIDA DE ARENA	ALTO	14,4
9861624	769093	CALLE ALPHONSE DE LAMARTINE	AK. PERDIDA DE ARENA	ALTO	42

Fuente: Autor

Ilustración N° 37 Mapa Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 38 Pérdida de arena Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



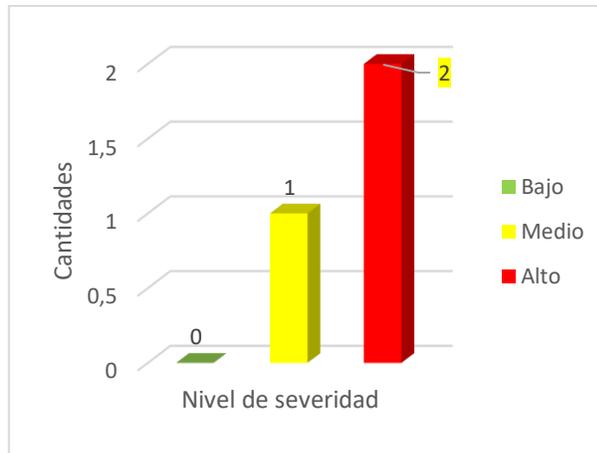
Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 3 muestras las mismas que se las identifican según la revista Anomalías de Pavimentos Articulado con el nombre “Pérdida de Arena”, las mismas que están presentes en las calles Srauss, Diesel y Alphonse de Lamartine. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales se encontró que no presentan fallas con nivel de

severidad Bajo, 1 falla con nivel de severidad Medio con un área de 16,2 m² lo que representa el 22,31% y 2 fallas con nivel de severidad Alto con un área de 56,4 m² lo que representa el 77,69%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Pérdida de Arena) de 72,6 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 39 Diagrama de Severidades Pérdida de arena



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Pérdida de Arena es:

Bajo: Se verifica los problemas de drenaje.

Medio: Se realiza una limpieza y un sellado de juntas.

Alto: Se realiza un retiro de los adoquines, verificar y reparar las condiciones de la capa de arena.

Estos problemas suelen originarse principalmente debido a:

- Desplazamiento de material fino a través de la expulsión de agua causada por el tránsito vehicular. [16]
- Abertura de juntas. [16]
- Movimiento o desplazamiento de juntas. [16]

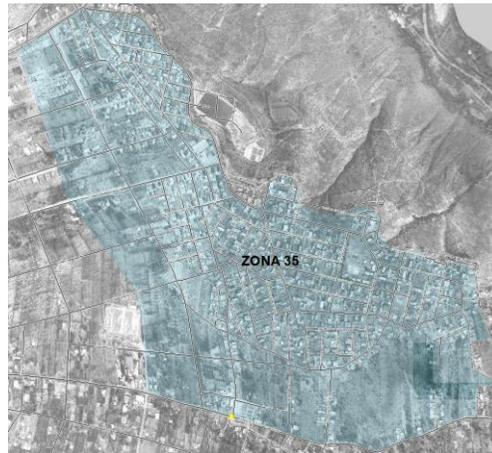
Fracturamiento

Tabla N° 24 Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

COORDE_Y	COORDE_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861054	769382	AV BENJAMIN FRANKLIN	AN. FRACTURAMIENTO	MEDIO	2,88

Fuente: Autor

Ilustración N° 40 Mapa Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 41 Fracturamiento Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)

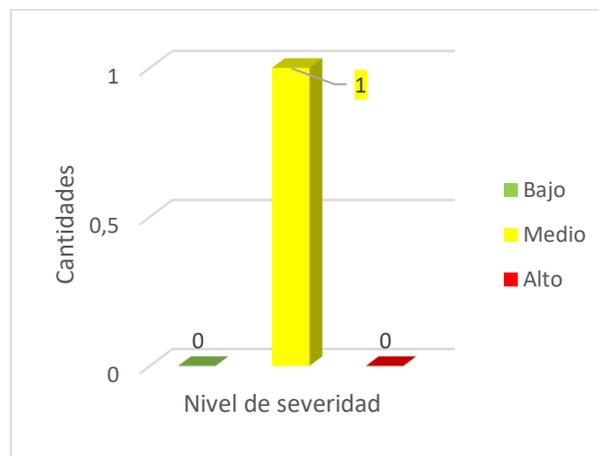


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 1 muestra la misma que se la identifican según la revista Anomalías de Pavimentos Articulados con el nombre “Fracturamiento”, la misma que está presente en la calle Benjamín Franklin. La misma que comprende la zona 35, de las cuales se encontró que no presentan fallas con nivel de severidad Bajo, 1 falla con nivel de severidad Medio con un área de 2,88 m² lo que representa el 100% y ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Fracturamiento) de 2,88 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 42 Diagrama de Severidades Fracturamiento



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Fracturamiento es:

Bajo: Se desprecia y se verifica el diseño del modelo estructural.

Medio: Se debe mejorar las especificaciones y espesores de las capas.

Alto: Se realiza un reemplazo de las piezas de adoquines.

Estas dificultades suelen surgir principalmente a causa de:

- Insuficiente grosor de los adoquines. [16]
- Espesor inadecuado de las capas de soporte. [16]

- Falta de calidad en los materiales tanto de la capa de soporte como de los adoquines. [16]
- Paso de cargas excepcionales. [16]

Fracturamiento de Confinamientos Internos

Tabla N° 25 *Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)*

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861468	770018	CALLE STRAUSS	P. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS	ALTO	8,4

Fuente: Autor

Ilustración N° 43 *Mapa Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)*



Fuente: Autor

Ilustración N° 44 *Fracturamiento de Confinamientos Internos Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)*

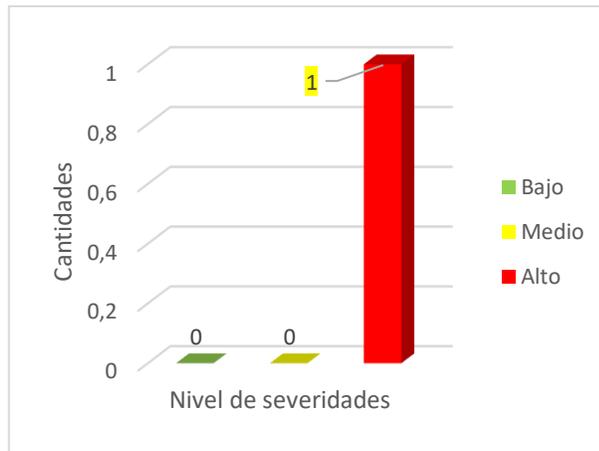


Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 1 muestra la misma que se la identifican según la revista Anomalías de Pavimentos Articulados con el nombre “Fracturamiento de Confinamientos Internos”, la misma que está presente en la calle Strauss. La misma que comprende la zona 35, de las cuales se encontró que presenta 1 falla con nivel de severidad Bajo con un área de 8,4 m² lo que representa el 100%, no se presentaron fallas con nivel de severidad Medio, además ninguna falla con nivel de severidad Alto. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Fracturamiento de Confinamientos Internos) de 8,4 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 45 Diagrama de Severidades Fracturamiento de Confinamientos Internos



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Fracturamiento de Confinamientos Internos es:

Bajo: Se desprecia y se verifica el diseño del modelo estructural.

Medio: Se debe mejorar las especificaciones y espesores de las capas.

Alto: Se realiza un reemplazo de las piezas de adoquines.

Estos problemas suelen surgir principalmente debido a:

- Desgaste causado por el tráfico vehicular. [16]
- Deficiencia en la calidad de los materiales y/o un control deficiente durante el proceso de construcción. [16]
- Impacto de las llantas de los vehículos, especialmente cuando los bordillos están elevados por encima del nivel de la carretera. [16]
- Invasión de vegetación. [16]
- Contracción del concreto, en caso de que sea de este material. [16]

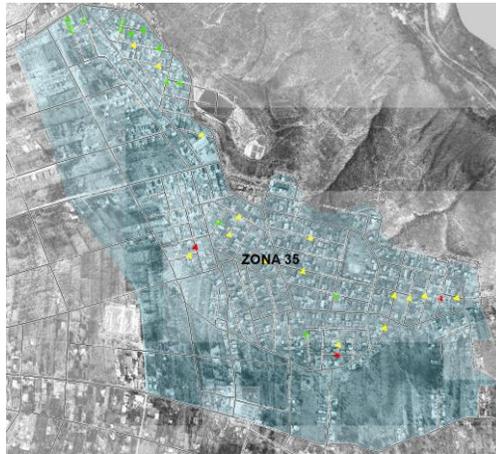
Vegetación en la calzada

Tabla N° 26 Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tihua (Ambato, Tungurahua)

COORDENADA_Y	COORDENADA_X	NOMBRE_VIA	TIPO_FALLA	SEVERIDAD	AREA_FALLA
9861546	769641	CALLE JACQUES OFFENBACK	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	ALTO	476
9861572	769909	CALLE NICCOLO PAGANINI	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	256
9861558	769858	CALLE CLAUDIO MONTEVERDI	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	554,8
9861502	769814	CALLE PIOTR I. TCHAIKOVSKY	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	676,5
9861500	769767	CALLE JHON BOYD DUNLOP	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	573,75
9861386	769759	CALLE JHON BOYD DUNLOP	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	1386
9861532	769564	CALLE JHOJANES BRAHMS	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	2065,65
98611578	769516	CALLE WOLFGANG A. MOZART	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	1463
9861121	769328	CALLE JUAN S. BACH	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	1670,5
9861628	769506	CALLE L. VAN BEETHOVEN	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	1645
9861306	769644	CALLE MANUEL DE FALLA	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	ALTO	495
9861336	769639	CALLE FRANZ LISZT	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	288
9861364	769532	CALLE KOCH	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	548
9861544	769352	CALLE JONATHAN SWIFT	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	300
9861486	769166	CALLE GUILLERMO MARCONI	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	ALTO	1550
9861482	769138	CALLE WELLER	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	162
9861588	769195	CALLE JEAN P. SARTRE	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	364
9861550	769241	CALLE MICHAEL MONTAIGNE	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	522
9862072	768597	PASAJE HERMANOS WRIGHT	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	150,8
9862082	768654	PASAJE ALEXANDRO PUSHKIN	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	208
9861636	739000	PASAJE APPERT	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	ALTO	96
9861636	769215	CALLE HARAWAY	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	704
9861846	769053	CALLE MAXIMOVIC GORKI	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	399,60
9861936	768931	CALLE CORTAZAR	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	616,00
9861976	768965	CALLE FRANCOISE CHATEAUBRIAND	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	292,00
9862008	768877	CALLE BORIS L. PASTERNAK	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	544,00
9862054	768845	CALLE ANDRES BELLO	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	608,00
9862044	768770	CALLE ALEJO CARPENTIER	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	MEDIO	444,00
9862096	768785	CALLE BALZAC	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	368,00
9862076	768752	CALLE JUAN RULFO	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	160,00
9862100	768713	CALLE MIGUEL A. ASTURIAS	AT. VEGETACION EN LA CALZADA	BAJO	292,00

Fuente: Autor

Ilustración N° 46 Mapa Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



Fuente: Autor

Ilustración N° 47 Vegetación en la calzada Zona 35 Techo Propio – Tiuhua (Ambato, Tungurahua)



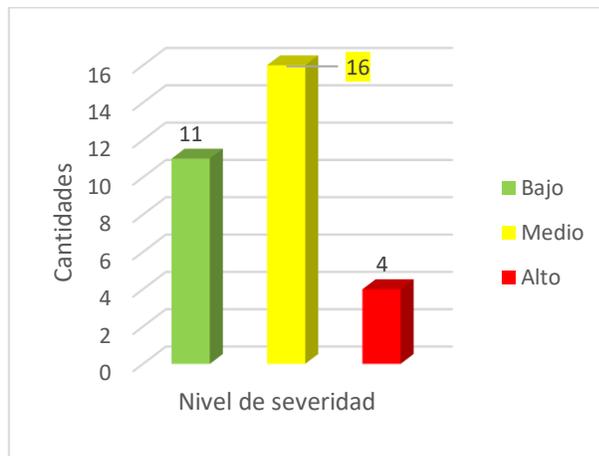
Fuente: Autor

Análisis

Se detectaron un total de 31 muestras las misma que se la identifican según la revista Anomalías de Pavimentos Articulados con el nombre “Vegetación en la Calzada”, las mismas que están presentes en las calles Jacques Offenback, Niccolo Paganini, Claudio Monteverdi, Piotr I. Tchaikovsky, Jhon Boyd Dunlop, Jhojanes Brahms, Wolfgang A. Mozart, Juan S. Bach, L. Van Beethoven, Manuel de Falla, Franz Liszt, Koch, Jonathan Swift, Guillermo Marconi, Weller, Jean P. Sartre, Michael Montaigne, Hermanos Wright, Alexandro Pushkin, Appert, Haraway, Maximovic Gorki, Cortazar, Francoise

Chateubriand, Boris L. Pasternak, Andres Bello, Alejo Carpentier, Balzac, Juan Rulfo y Miguel A. Asturias. Las mismas que comprenden la zona 35, de las cuales se encontró que presentan 11 fallas con nivel de severidad Bajo con un área de 5277,30 m² lo que representa el 26,55%, 16 fallas con nivel de severidad Medio con un área de 11984,30 m² lo que representa el 60,29% y 4 fallas con nivel de severidad Alto con un área de 2617 m² lo que representa el 13,16%. Teniendo así un área de afectación total de esta falla (Vegetación en la Calzada) de 19878,6 m² que se ha evaluado.

Ilustración N° 48 Diagrama de Severidades Vegetación en la calzada



Fuente: Autor

El método de reparación que se debería aplicar para la falla Vegetación en la calzada es:

Bajo: Se realiza la limpieza de calzada, desmonte manual.

Medio: Se realiza la limpieza de calzada, desmonte manual.

Alto: Se realiza la limpieza de la calzada.

Estas dificultades tienden a surgir principalmente por:

- Desatención o negligencia en el mantenimiento de la carretera. [16]
- Ausencia de limpieza y despeje de las franjas adyacentes a la calzada. [16]

3.1.3. Cálculo del índice de Condición del Pavimento (PCI)

A través de las evaluaciones visuales de las Vías, se procedió a la aplicación del método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) para obtener un resultado claro del estado actual de la vía en estudio principalmente de su capa de rodadura, en el caso de este trabajo, se realizó este procedimiento en 4 vías las cuales son consideradas importantes en el tránsito del sector, las que son la Av. Jorge Luis Borges, Av. Benjamín Franklin, Calle Julio Verne y Calle Aloys Senelfelder.

Para ejecutar el estudio del Índice de Condición del Pavimento (PCI), se debe considerar los datos presentes en la siguiente tabla, los cuales nos los necesarios para el análisis:

- **Cálculo del PCI de la Av. Jorge Luis Borges**

Tabla N° 27 Datos para el PCI

Avenida Jorge Luis Borges		
Datos	Valores	
Ancho Promedio de la Vía(An)	7,5	m
Longitud del tramo(Lt)	2200	m
Área del tramo(A)	230 ± 93	m ²
Error admisible estimado para el PCI(e)	5	%
Desviación estandar del PCI (SD)	10	

Fuente: Autor

Longitud de la Unidad de Muestreo

$$L = \frac{A}{Av}$$
$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{7,5 \text{ m}}$$
$$L = 30,67 \text{ m}$$
$$L \approx 31 \text{ m}$$

Unidades Totales de Muestreo

$$N = \frac{Lt}{L}$$
$$N = \frac{2200 \text{ m}}{31 \text{ m}}$$
$$N = 70,97$$

$$N \approx 71 \text{ Unidades de muestreo}$$

Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$
$$n = \frac{71 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (71 - 1) + 10^2}$$
$$n = 14 \text{ unidades}$$

Intervalos de Muestreo

$$i = \frac{N}{n}$$
$$i = \frac{71}{13}$$
$$i = 5,4$$
$$i \approx 5 \text{ unidades}$$

Al cabo de esta primera serie de cálculos, se obtuvo que se debe dividir la longitud de la vía en 71 unidades de muestreo cada una de estas de 31 metros, en donde de las 71 muestras se analizarán únicamente 13 unidades, para elegir que unidades serán se obtuvo el intervalo cada cuanto se deberá medir, estos resultados se describen en la tabla siguiente:

Tabla N° 28 Datos de unidades de muestreo

Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)
		Inicial	Final		
1	1	0+000	0+031	7,5	230
2	6	0+155	0+186	7,5	230
3	11	0+310	0+341	7,5	230
4	16	0+465	0+496	7,5	230
5	21	0+620	0+651	7,5	230
6	26	0+775	0+806	7,5	230
7	31	0+930	0+961	7,5	230
8	36	1+085	1+116	7,5	230
9	41	1+240	1+271	7,5	230
10	46	1+395	1+426	7,5	230
11	51	1+550	1+581	7,5	230
12	56	1+705	1+736	7,5	230
13	61	1+860	1+891	7,5	230
14	66	2+015	2+046	7,5	230

Fuente: Autor

Posterior de identificar las unidades de muestreo se procede a aplicar una investigación de campo con el conocimiento pertinente sobre las fallas de pavimento flexible, para así evaluar el estado de la capa de rodadura mediante el método de PCI (Anexo E), a través de la ficha de evaluación (Tabla 4).

Cálculo de la Densidad

Al cabo de haber realizado la identificación de las fallas presentes en cada una de las unidades, lo consiguiente el cálculo de la densidad, a partir de la aplicación de la ecuación 7.

Cálculo del Valor Deducido

Luego de obtener los valores de las densidades de las fallas analizadas en la muestra, se le asigna un valor deducido lo cual se obtiene mediante la aplicación de los ábacos de las fallas que nos facilita el método ASTM D6433, de estos valores se selecciona el mayor valor. [13]

Cálculo del PCI para cada muestra

El resultado del PCI se obtiene a través de la ecuación

$$PCI = 100 - VMDC$$

Los cálculos de cada una de las calles a las que se obtuvo el Valor del Índice de Condición del pavimento se lo describen en un apartado en el Anexo D.

3.1.4. Resultados del Método PCI por unidad de muestra

- Av. Jorge Luis Borges

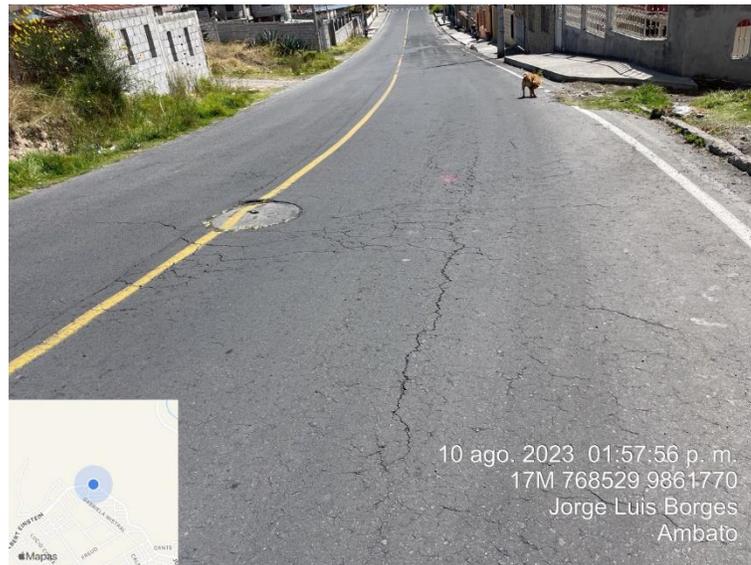
Tabla N° 29 PCI por Unidad de Muestreo Av. Jorge Luis Borges

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin						
Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Fecha:		4/12/2023			
Elaborado por:	Paúl Barrionuevo	Revisado por:		Ing. Marisol Bayas			
RESUMEN DE RESULTADOS DE UNIDADES							
Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)	PCI%	Calidad de la Vía
		Inicial	Final				
1	1	0+000	0+031	7,5	230	44,00	Regular
2	6	0+155	0+186	7,5	230	30,00	Malo
3	11	0+310	0+341	7,5	230	26,00	Malo
4	16	0+465	0+496	7,5	230	88,00	Excelente
5	21	0+620	0+651	7,5	230	34,00	Malo
6	26	0+775	0+806	7,5	230	75,00	Muy Bueno
7	31	0+930	0+961	7,5	230	44,00	Regular
8	36	1+085	1+116	7,5	230	78,00	Muy Bueno
9	41	1+240	1+271	7,5	230	75,00	Muy Bueno
10	46	1+395	1+426	7,5	230	69,00	Bueno
11	51	1+550	1+581	7,5	230	62,00	Bueno
12	56	1+705	1+736	7,5	230	65,00	Bueno
13	61	1+860	1+891	7,5	230	44,00	Regular
14	66	2+015	2+046	7,5	230	63,00	Bueno
PCI						56,93	Bueno

Fuente: Autor

Como se explicó con anterioridad de la Av. Jorge Luis Borges se obtuvieron un total de 71 muestras donde se evaluaron 14 de ellas con un intervalo de muestreo de cada 5 unidades, cada una de estas unidades tiene una longitud de 31 m, dando como resultado un porcentaje de PCI de 56,93 lo que nos da calidad de la capa de rodadura “Bueno”.

Ilustración N° 49 Imagen de la Av. Jorge Luis Borges

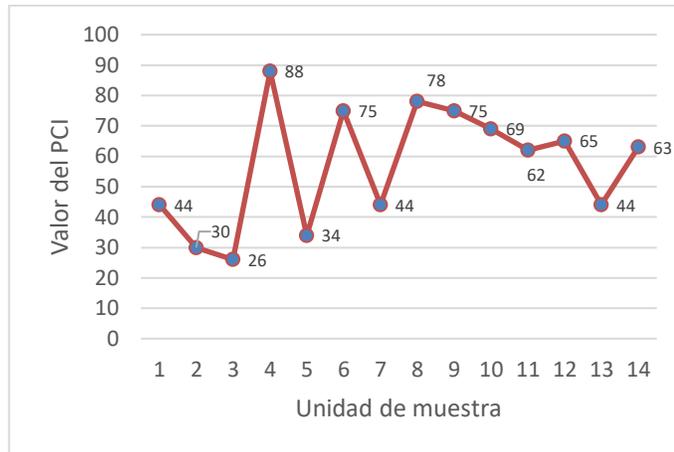


Fuente: Autor

El tipo de mantenimiento que se debe realizar para la capa de rodadura de la Av. Jorge Luis Borges será “Mantenimiento periódico”, debido a que el valor obtenido del PCI es 56,93 y dicho valor se encuentra en el rango 85 – 56 lo que encontramos en la Tabla 5.

Este mantenimiento consiste en corregir daños superficiales que no afectan las capas inferiores del pavimento, las acciones comprenden labores de bacheo o recapeos, para así prolongar la durabilidad de la infraestructura vial. [15]

Ilustración N° 50 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Av. Jorge Luis Borges



Fuente: Autor

- **Av. Benjamín Franklin**

Tabla N° 30 PCI por Unidad de Muestreo Av. Benjamín Franklin

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin						
Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Fecha:		4/12/2023			
Elaborado por:	Paúl Barrionuevo	Revisado por:		Ing. Marisol Bayas			
RESUMEN DE RESULTADOS DE UNIDADES							
Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)	PCI%	Calidad de la Vía
		Inicial	Final				
1	1	0+000	0+032	7,5	230	30,00	Malo
2	4	0+096	0+128	7,5	230	30,00	Malo
3	7	0+192	0+224	7,5	230	12,00	Muy Malo
4	10	0+288	0+320	7,5	230	100,00	Excelente
5	13	0+384	0+416	7,5	230	28,00	Malo
6	16	0+480	0+512	7,5	230	28,00	Malo
7	19	0+576	0+608	7,5	230	65,00	Bueno
8	22	0+672	0+704	7,5	230	44,00	Regular
9	25	0+768	0+800	7,5	230	72,00	Muy Bueno
10	28	0+864	0+896	7,5	230	60,00	Bueno
11	31	0+960	0+992	7,5	230	60,00	Bueno
12	34	1+056	1+088	7,5	230	40,00	Malo
PCI						42,64	Regular

Fuente: Autor

De la Av. Benjamín Franklin se obtuvieron un total de 34 muestras donde se evaluaron 11 de ellas con un intervalo de muestreo de cada 3 unidades, cada una de estas unidades tiene una longitud de 32 m, dando como resultado un porcentaje de PCI de 42,64 lo que nos da calidad de la capa de rodadura “Regular”.

Ilustración N° 51 Imagen de la Av. Benjamín Franklin

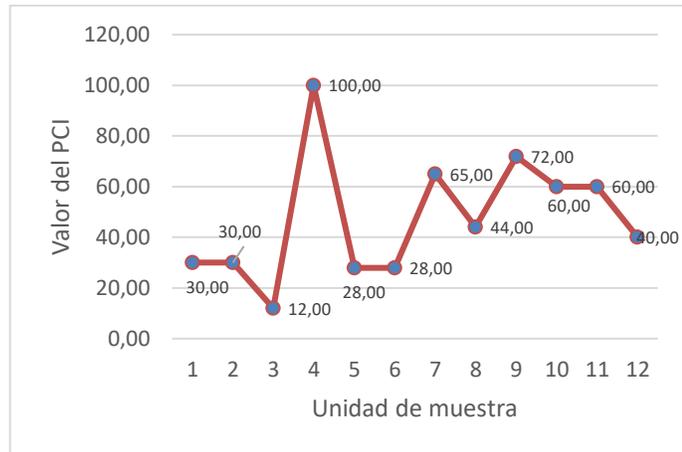


Fuente: Autor

El tipo de mantenimiento que se debe realizar para la capa de rodadura de la Av. Benjamín Franklin será “Rehabilitación”, debido a que el valor obtenido del PCI es 42,64 y dicho valor se encuentra en el rango 55 – 26 lo que encontramos en la Tabla 5.

Este mantenimiento consiste en rehabilitar la estructura del pavimento debido a que esta se encuentra en estado precario. Este procedimiento se lo realiza sin superar la primera capa de materiales granulares, la capa de rodadura retirada podría o no ser reciclada, esto depende de las condiciones que presente. [15]

Ilustración N° 52 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Av. Benjamín Franklin



Fuente: Autor

- **Calle Julio Verne**

Tabla N° 31 PCI por Unidad de Muestreo Calle Julio Verne

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin						
Nombre de Vía	Calle Julio Verne						
Fecha:	4/12/2023						
Elaborado por:	Paúl Barrionuevo						
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas						
RESUMEN DE RESULTADOS DE UNIDADES							
Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)	PCI%	Calidad de la Vía
		Inicial	Final				
1	1	0+000	0+026	8,9	230	44,00	Regular
2	3	0+052	0+078	8,9	230	76,00	Muy Bueno
3	5	0+104	0+130	8,9	230	61,00	Bueno
4	7	0+156	0+182	8,9	230	33,00	Malo
5	9	0+208	0+234	8,9	230	70,00	Bueno
6	11	0+260	0+286	8,9	230	75,00	Muy Bueno
PCI						65,20	Bueno

Fuente: Autor

De la Calle Julio Verne se obtuvieron un total de 12 muestras donde se evaluaron 6 de ellas con un intervalo de muestreo de cada 2 unidades, cada una de estas unidades tiene una

longitud de 26 m, dando como resultado un porcentaje de PCI de 65,20 lo que nos da calidad de la capa de rodadura “Bueno”.

Ilustración N° 53 Imagen de la Calle Julio Verne



Fuente: Autor

El tipo de mantenimiento que se debe realizar para la capa de rodadura de la Calle Julio Verne será “Mantenimiento Periódico”, debido a que el valor obtenido del PCI es 65,20 y dicho valor se encuentra en el rango 85 – 56 lo que encontramos en la Tabla 5.

Este mantenimiento consiste en corregir daños superficiales que no afectan las capas inferiores del pavimento, las acciones comprenden labores de bacheo o recapeos, para así prolongar la durabilidad de la infraestructura vial. [15]

Ilustración N° 54 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Calle Julio Verne



Fuente: Autor

- **Calle Aloys Senelfelder**

Tabla N° 32 PCI por Unidad de Muestreo Calle Aloys Senelfelder

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin						
Nombre de Vía	Calle Aloys Senelfelder	Fecha:		4/12/2023			
Elaborado por:	Paúl Barrionuevo	Revisado por:		Ing. Marisol Bayas			
RESUMEN DE RESULTADOS DE UNIDADES							
Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)	PCI%	Calidad de la Vía
		Inicial	Final				
1	1	0+000	0+043	5,4	230	59,00	Bueno
2	3	0+086	0+129	5,4	230	100,00	Excelente
3	5	0+172	0+215	5,4	230	77,00	Muy Bueno
4	7	0+258	0+301	5,4	230	42,00	Regular
5	9	0+344	0+387	5,4	230	57,00	Bueno
6	11	0+430	0+473	5,4	230	93,00	Excelente
7	13	0+516	0+559	5,4	230	75,00	Muy Bueno
8	15	0+602	0+645	5,4	230	90,00	Excelente
9	17	0+688	0+731	5,4	230	100,00	Excelente
PCI						81,38	Muy Bueno

Fuente: Autor

De la Calle Aloys Senelfelder se obtuvieron un total de 19 muestras donde se evaluaron 9 de ellas con un intervalo de muestreo de cada 2 unidades, cada una de estas unidades tiene una longitud de 43 m, dando como resultado un porcentaje de PCI de 81,38 lo que nos da calidad de la capa de rodadura “Muy Bueno”.

Ilustración N° 55 Imagen de la Calle Aloys Senelfelder



Fuente: Autor

El tipo de mantenimiento que se debe realizar para la capa de rodadura de la Calle Aloys Senelfelder será “Mantenimiento Periódico”, debido a que el valor obtenido del PCI es 81,38 y dicho valor se encuentra en el rango 85 – 56 lo que encontramos en la Tabla 5.

Este mantenimiento consiste en corregir daños superficiales que no afectan las capas inferiores del pavimento, las acciones comprenden labores de bacheo o recapeos, para así prolongar la durabilidad de la infraestructura vial. [15]

Ilustración N° 56 Diagrama de PCI por Unidad de Muestra Calle Aloys Senelfelder



Fuente: Autor

3.1.5. Presupuesto de Mantenimiento Zona 35

El presupuesto para el mantenimiento de la zona 35 lo encontramos dividido en 3 la primera parte que será únicamente el presupuesto para el mantenimiento del pavimento flexible, la segunda parte que será el presupuesto para el mantenimiento del pavimento articulado y por el ultimo el presupuesto para todo lo que tenga que ver con elementos faltantes, lo mismo que comprenden a veredas, bordillos y vías que se encuentran sin intervención.

- **Presupuesto para el Mantenimiento Vial Pavimento Flexible**

Para la obtención de este presupuesto se consideran todas las fallas encontradas en la Zona 35 en donde están presentes vías de pavimento flexible, analizando así cada una con su respectivo procedimiento de reparación y mantenimiento.

Tabla N° 33 Presupuesto Referencial Pavimento Flexible

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin	
REALIZADO:	Barrionuevo Ruiz Bryan Paul	
TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
A.	PIEL DE COCODRILO	2851,341
C.	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	4777,78
F.	DEPRESIÓN	10981,15
G.	GRIETA DE BORDE	878,17
J.	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	4676,31
K.	PARCHEO	30274,63
M.	HUECOS	225,56
Q.	GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	2285,41
S.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	9448,45
TOTAL		66398,80
SON: SESENTA Y SEIS MIL TRECIENTO NOVENTA Y OCHO, 80/100 DÓLARES		
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Fuente: Autor

- **Presupuesto para el Mantenimiento Vial Pavimento Articulado**

Para la obtención de este presupuesto se consideran todas las fallas encontradas en la Zona 35 en donde están presentes vías de pavimento articulado que para esta zona nos presenta una mayoría a comparación del pavimento flexible, analizando así cada una con su respectivo procedimiento de reparación y mantenimiento.

Tabla N° 34 Presupuesto Referencial Pavimento Articulado

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin	
REALIZADO:	Barrionuevo Ruiz Bryan Paul	
TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
AD.	ESCALONAMIENTO DE JUNTA	32,59
AG.	ABULTAMIENTO	1535,74
AH.	AHUELLAMIENTO	130,37
AI.	DEPRESIONES	998,18
AK.	PERDIDA DE ARENA	1577,45
AN.	FRACTURAMIENTO	62,58
AP.	FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS	182,52
AT.	VEGETACIÓN EN LA CALZADA	9796,17
TOTAL		14315,60
SON: CATORCE MIL TRECIENTOS QUINCE, 60/100 DÓLARES		
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Fuente: Autor

- **Presupuesto para Elemento Faltantes**

Para la obtención de este presupuesto que es el mayor valor que los presupuestos anteriores esto debido a que en la Zona 35 existen vías las cuales no presentan intervención, es decir son de tierra y lastre en donde para la realización de este rubro se lo analizó aplicando la conformación de una vía de asfalto, de igual manera la mayoría de las vías de la zona no presentaba aceras ni bordillos, entonces la evaluación de este rubro está dispuesta para la conformación de estas.

Tabla N° 35 Presupuesto Referencial Elementos Faltantes

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin	
REALIZADO:	Barrionuevo Ruiz Bryan Paul	
TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
SI.	SIN INTERVENCIÓN	203257,33
T. ACERA	ELEMENTO FALTANTE	99147,22
TOTAL		302404,55
SON: TRES CIENTOS DOS MIL CUATROCIENTOS CUATRO, 55/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Fuente: Autor

- **Presupuesto Total Zona 35**

Este presupuesto es la sumatoria de los 3 presupuestos anteriores, es decir este presupuesto es el valor final referencial que se debería invertir para tener un tránsito armónico en la Zona 35 que comprende al sector Techo Propio.

Tabla N° 36 Presupuesto Referencial Total

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin	
REALIZADO:	Barrionuevo Ruiz Bryan Paul	
TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
A.	PIEL DE COCODRILO	2851,341
C.	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	4777,78
F.	DEPRESIÓN	10981,15
G.	GRIETA DE BORDE	878,17
J.	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	4676,31
K.	PARCHEO	30274,63
M.	HUECOS	225,56
Q.	GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	2285,41
S.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	9448,45
AD.	ESCALONAMIENTO DE JUNTA	32,59
AG.	ABULTAMIENTO	1535,74
AH.	AHUELLAMIENTO	130,37
AI.	DEPRESIONES	998,18
AK.	PERDIDA DE ARENA	1577,45
AN.	FRACTURAMIENTO	62,58
AP.	FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS	182,52
AT.	VEGETACIÓN EN LA CALZADA	9796,17
SI.	SIN INTERVENCIÓN	203257,33
T. ACERA	ELEMENTO FALTANTE	99147,22
TOTAL		383118,95
SON: TRES CIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CIENTO DIECIOCHO, 95/100 DÓLARES		
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Fuente: Autor

3.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis

La evaluación de la infraestructura vial proporciona información sobre el estado actual de las vías urbanas de la ciudad de Ambato en las distintas capas de pavimento comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss y Calle Benjamín Franklin.

Verificación

Con la evaluación del estado vial de las vías urbanas de la ciudad de Ambato en las distintas capas de pavimento comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss y Calle Benjamín Franklin se ha recopilado la información sobre el estado actual de las mismas, además se ha verificado que existe una gran cantidad de vías de pavimento articulado, donde las vías que presentan pavimento flexible se encuentran en un estado Bueno, también se contempla una urgente necesidad de bordillos y aceras para así tener un tránsito armónico entre conductor y transeúnte.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se realizó una georreferenciación de las vías urbanas de la ciudad de Ambato, misma que comprenden la Zona 35 sector Techo Propio mediante la toma de puntos para lo cual se utilizó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS Garmin 64), en donde se logró identificar un total de 70 vías, cada una de ella con un ancho de vía diferente, además de una longitud de vía total de 15736,9 metros.
- Se estimó el estado de las vías urbanas de la ciudad de Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss y Calle Benjamín Franklin, demostrando las fallas presentes en avenidas, calles, aceras y bordillos del área mencionada, en donde se encontraron fallas tanto en los pavimentos articulados, Ahuellamiento (1), Depresiones (3), Pérdida de arena (3), Fracturamiento (1), Fracturamiento de confinamientos internos (1) y Vegetación en la calzada (31); al igual que en los pavimentos flexibles las mismas que son Piel de cocodrilo (6), Agrietamiento en bloque (6), Depresión (1), Grieta de borde (3), Grietas longitudinales y transversales (8), Parcheo (14), Huecos (2) y Grieta parabólica (2), para lo que se elaboró una nube de información misma que será entregada al GAD Municipalidad de Ambato para futuras intervenciones.
- Se identificó que las vías que predominan en la Zona 35 son las de Pavimento Articulado con 49 vías, en menor cantidad vías de Pavimento Flexible que presenta 6 vías, cabe recalcar que en la zona se encontraron en mínima cantidad vías empedradas, lastradas y calle de tierra las mismas que no se encuentran en óptimas condiciones de transitabilidad. Se evaluó las anomalías presentes mediante la aplicación del método “Índice de Condición del Pavimento (PCI)”, en donde se aplicó únicamente a 4 calles que fueron consideradas las de principal transitabilidad en la zona, obteniendo así para la Av. Jorge Luis Borges un valor de PCI de 56,93% dando una calidad a la vía BUENA en la que el tipo de intervención requerida

denominada MANTENIMIENTO PERIÓDICO, para la Av. Benjamín Franklin un valor de PCI de 42,64% dando una calidad a la vía REGULAR en la que el tipo de intervención requerida denominada REHABILITACIÓN, para la Calle Julio Verne un valor de PCI de 65,20% dando una calidad a la vía BUENA en la que el tipo de intervención requerida denominada MANTENIMIENTO PERIÓDICO y para la Calle Aloys Senelferder un valor de PCI de 81,38% dando una calidad a la vía MUY BUENO en la que el tipo de intervención requerida denominada MANTENIMIENTO PERIÓDICO.

- Se definió un presupuesto referencial, mismo que se enfocó en la cantidad total de metros lineales por cada tipo de daño en cada tipo de pavimento (articulado, flexible), además se tomó en cuenta para este presupuesto al apartado rubro “elementos faltantes” los que abarcan la construcción de bordillos, veredas y vías en donde no exista, teniendo así un valor total en dólares de \$383.118,95 (treientos ochenta y tres mil ciento dieciocho dólares con noventa y cinco centavos). Además, se entregó mediante un software SIG al GAD Municipio de Ambato una base de datos la cual proporciona una nube de información actualizada acerca de los tipos de fallas existentes en la zona de estudio, en la que es posible divisar por medio de fotografías los daños existentes en la zona de Techo Propio, además que se podrá observar las características de cada anomalía como sus dimensiones, severidad de la falla y ubicación de estas. Adicionalmente con la ayuda del software se realizaron planos en donde se divisa la ubicación de cada una de las fallas.

4.2. RECOMENDACIONES

- Para la ejecución del levantamiento de información en campo se recomienda que el investigador tenga pleno conocimiento acerca de la normativa que va a aplicar, debido a que así conocerá los tipos de fallas tanto para pavimento flexible como articulado, además de poseer los materiales necesarios para realizar dicha actividad.

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del estado de las vías del casco urbano de la ciudad de Ambato, para así detectar las anomalías presentes y con esto evitar daños extremos o inhabilitación prematura de los pavimentos, además proporcionar soluciones adecuadas y rápidas para el buen vivir de los usuarios.
- Se aconseja llevar a cabo este estudio con la máxima brevedad posible, dado que los pesos superan los límites para lo que se encuentra diseñado, y esto provoca el deterioro rápido en las vías, aceras y bordillos dentro del casco urbano de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Guido, S. Shaffiee, S. Shaffiee, A. Vitale y V. Astarita, «Application of Feature Selection Approaches for Prioritizing and Evaluating the Potential Factors for Safety Management in Transportation Systems,» *Computers*, vol. I, 2022.
- [2] L. F. Macea-Mercado, L. Morales y L. G. Márquez-Díaz, «Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo,» *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, vol. VXII, n° 2, pp. 223-235, 2016.
- [3] J. Corredor, «IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS DE ELEVACIÓN OBTENIDOS MEDIANTE TOPOGRAFIA CONVENCIONAL Y TOPOGRAFIA CON DRONES PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE UNA VIA EN REHABILITACION SECTOR TULUA – RIO FRIO,» *DTC Ingeniería Ltda*, vol. I, 2015.
- [4] A. Hackeloeer, K. Klasing, J. Krisp y L. Meng, «Georeferencing: a review of methods and applications,» *Annals of GIS*, vol. I, n° 20, pp. 61-69, 2014.
- [5] I. Ari, S. Adji, M. Isran y S. Hamid, «Evaluating the Road Damage of Flexible Pavement Using Digital Image,» *International Journal of Integrated Engineering, Special Issue 2018: Civil & International Journal of Integrated Engineering, Special Issue 2018: Civil &*, vol. X, n° 2, pp. 24-27, 2018.
- [6] A. Welbeck, «Mapping of Road Surface Condition features for Unpaved Roads Through the use of Remotely Sensed Imagery from Unmanned Aerial Vehicle,» *PREPRINT*, vol. I, n° 1, 2023.
- [7] R. Al-Nawasir y B. Al-Humeidawi, «A scientometric study and a bibliometric review of the literature on the design and construction of semi-flexible pavement,» *Al-Qadisiyah Journal for Engineering Sciences*, 2023.
- [8] F. Karim, K. Haleem y A. Saleh, «The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen,» *Organization, Technology and Management in Construction*, n° 8, pp. 1446-1455, 2016.
- [9] K. Shaaban, «Assessing Sidewalk and Corridor Walkability in Developing Countries,» *Sustainability*, n° 11, 2019.
- [10] H. Behbahani, N. Nadimi y M. Khalegui, «Introducing a New Method for the Pavements' Maintenance and Rehabilitation Planning,» *Civil Engineering of Amirkabir*, vol. LIII, n° 7, pp. 5-5, 2021.
- [11] D. Jackson, E. Halcomb y H. Walthall, «Mixed Methods Reasearch,» de *NAvigating the maze of research*, Australia, ELSEVIER, 2015, pp. 41-47.
- [12] S. Rhoton, «significados.com,» [En línea]. Available: <https://www.significados.com/investigacion-de-campo/>. [Último acceso: 13 noviembre 2023].
- [13] L. R. Vasquez Varela, «PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI),» *Ingepav*, pp. 1-90, 2002.
- [14] E. B. Tacza Herrera y B. O. Rodríguez Paez, «Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2018.
- [15] F. Moreira, «Tipos de Intervencion en los Pavimentos,» Ambato, 2022.
- [16] C. H. Higuera Sandoval y O. F. Pacheco Merchán, «Patología de Pavimentos Articulados,» *Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. IV, n° 17, pp. 75-94, 2010.
- [17] J. M. Bueno Chumillas, «Teoría Analisis de Precio Unitario,» Departamento de Análisis y Costos, Caracas.

- [18] «Industry -surfer,» [En línea]. Available: <https://industrysurfer.com/blog-industrial/construccion/grietas-de-cocodrilo-en-pavimento-asfaltico-causas-y-remedios/>. [Último acceso: 2 Enero 2024].
- [19] DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS, CATALOGO DE FALLAS, Republica Dominicana: DIRECCIÓN GENERAL DE REGLAMENTOS Y SISTEMAS, 1990.
- [20] M. Niola, «ANÁLISIS DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA ARÍZAGA ENTRE NUEVE DE MAYO Y AYACUCHO,» Machala, 2015.
- [21] Z. Eh, *EVALUACION DEL PAVIMENTO PCI*, 2020.

Anexos

Anexo A

TABLAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin

FICHA DE CAMPO PARA EVALUACIÓN ESTADO DE OBRA VIAL

DATOS GENERALES

NOMBRE DE VÍA:	Jorge Luis Borges	ZONA DE PROYECTO:	35	GRADO DE AFECTACIÓN		ABREVIATURAS	
TIPO DE CAPA DE RODADURA:	Flexible	FECHA:	15/8/2023	Alto	A	a	ancho
ANCHO DE VÍA (m):	7,5	ELABORADO POR:	BARRIONUEVO PAUL	Medio	M	l	largo
				Bajo	B	e	espesor

TIPOLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y Y ELEMENTOS FALTANTES

A. PIEL DE COCODRILO (m ²)	F. DEPRESIÓN (m ²)	K. PARCHEO. (m ²)	P. DESPLAZAMIENTO (m ²)
B. EXUDACIÓN (m ²)	G. GRIETA DE BORDE (m)	L. PULMIENTOS DE AGREGADOS (m ²)	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE) (m ²)
C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. (m ²)	H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA (m)	M. HUECOS. (m ²)	R. HINCHAMIENTO. (m ²)
D. ABULTAMIENTOS (m ²)	I. DESNIVEL CARRIL / BERMA (m)	N. CRUCE DE VÍA FÉRREA. (m ²)	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS (m ²)
E. CORRUGACIÓN (m ²)	J. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES (m)	O. AHUELLAMIENTO (m ²)	T. ELEMENTOS FALTANTES

COORDENADAS GPS UTM WGS84			TIPO DE FALLA IDENTIFICADA	GRADO DE AFECTACIÓN	DIMENSIONES					OBSERVACIONES
Punto GPS	X (m)	Y (m)			a (m)	l (m)	e (m)	ÁREA m ²	VOLUMEN m ³	
24	9862136	768722	T	ALTO	1,8	24,1		43,38		Sin acera lado derecho
25	9862138	768750	T	ALTO	1,8	4,8		8,64		Sin acera lado derecho
26	9862144	768770	T	ALTO	1,8	20,2		36,36		Sin acera lado derecho
28	9862156	768801	T	ALTO	1,8	37,8		68,04		Sin acera lado izquierdo
29	9862074	768889	T	ALTO	1,8	37,8		68,04		
31	9862068	768910	T	ALTO	1,8	211		379,8		Sin acera lado izquierdo
32	9862048	768930	T	ALTO	1,8	24,9		44,82		Sin acera lado derecho
33	9861984	769010	T	ALTO	1,8	40,1		72,18		Sin acera lado derecho
34	9861884	769035	T	ALTO	1,8	34		61,2		Sin acera lado derecho
36	9861860	769117	T	ALTO	1,8	322		579,6		Sin acera lado izquierdo
37	9861758	769171	T	ALTO	1,8	19,9		35,82		
38	9861682	769307	T	ALTO	1,8	20,3		36,54		
39	9861680	769528	T	ALTO	1,8	172		309,6		
40	9861680	769557	T	ALTO	1,8	10,5		18,9		
41	9861616	769693	T	ALTO	1,8	280		504		Sin acera lado izquierdo
42	9861612	769698	T	ALTO	1,8	9,3		16,74		Sin acera lado derecho
43	9861616	769818	T	ALTO	1,8	90,1		162,18		Sin acera lado izquierdo
44	9861572	769970	T	ALTO	1,8	47		84,6		Sin acera lado derecho

Anexo B

FOTOGRAFÍAS

- **Materiales para Levantamiento de Información**



Fotografía 1
Odómetro Analógico Stanley



Fotografía 2
GPS Garmin Montana 650



Fotografía 3
Flexómetro



Fotografía 4
Calibrador Pie de Rey



Fotografía 5
Pintura



Fotografía 6
Cinta de medición de 50m

- **Levantamiento de Información**



Fotografía 7
Registro de datos hojas de campo



Fotografía 8
Toma de punto con el GPS



Fotografía 9
Medición de Elementos Faltantes



Fotografía 10
Falla Grieta Longitudinal



Fotografía 11
Falla Parche



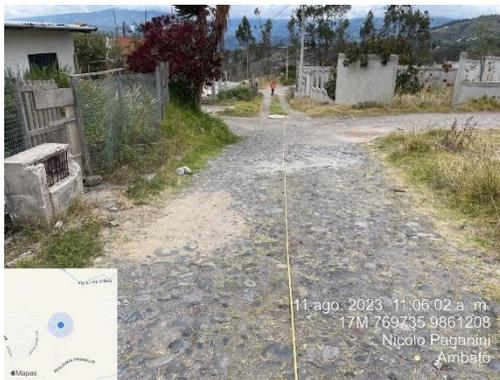
Fotografía 12
Falla Pavimento Articulado



Fotografía 13
Vía de Tierra



Fotografía 14
Medición Vegetación en la Calzada



Fotografía 15
Vía Empedrada

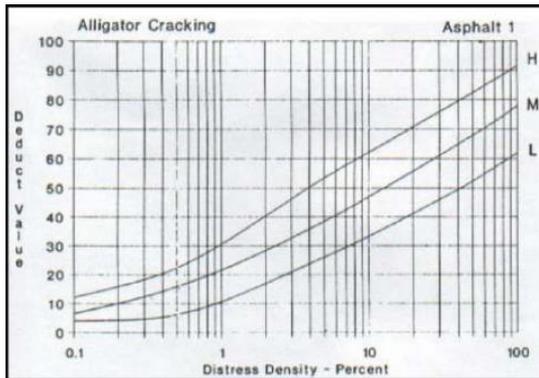


Fotografía 16
Vegetación en la vereda y bordillo

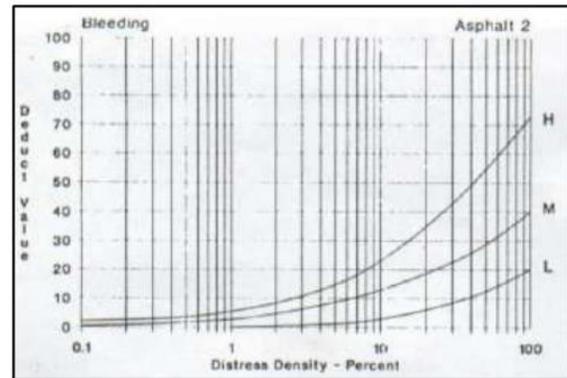
Anexo C

CURVAS DE VALORES DE DEDUCCIÓN DE FALLAS

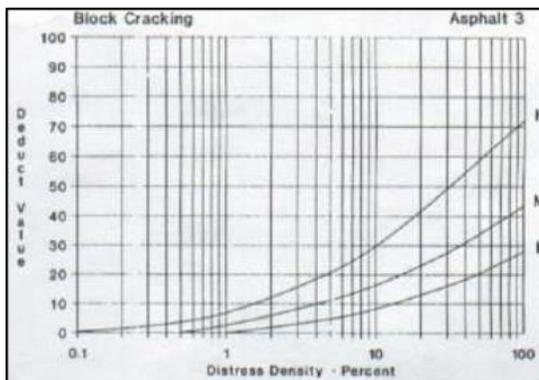
METODOLOGÍA PCI



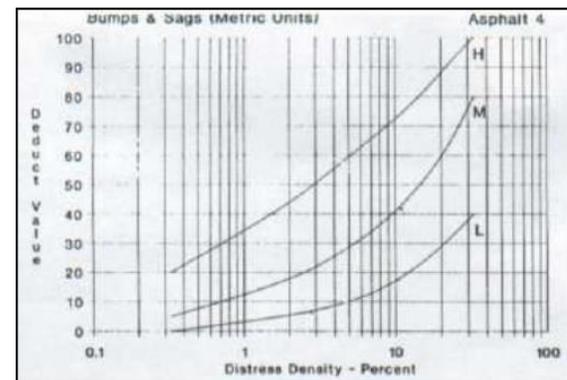
Ábaco Piel de Cocodrilo



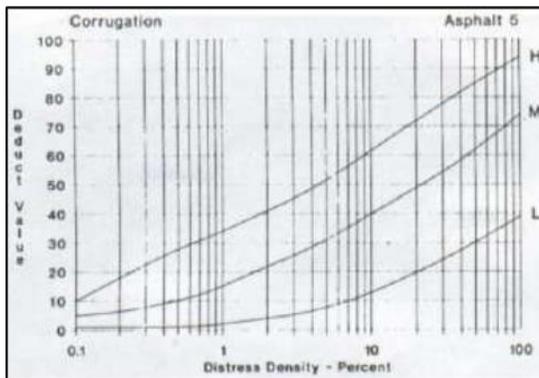
Ábaco Exudación



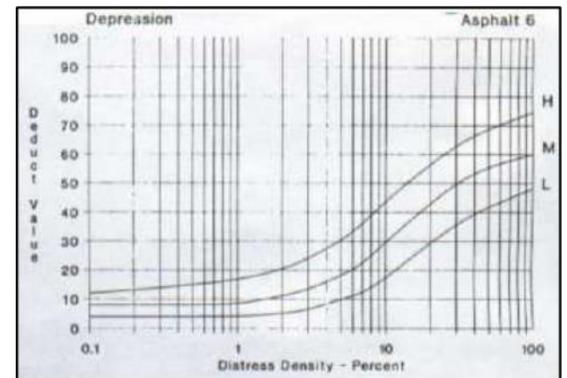
Ábaco Agrietamiento en Bloque



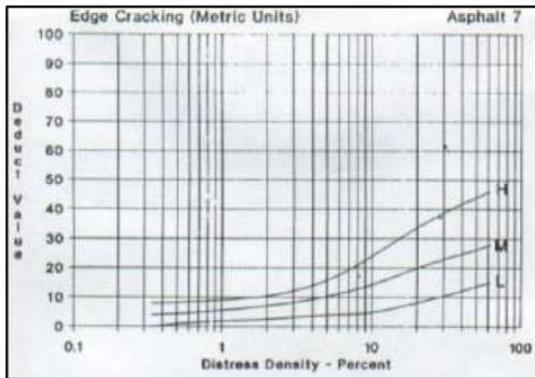
Ábaco Abultamiento y Hundimientos



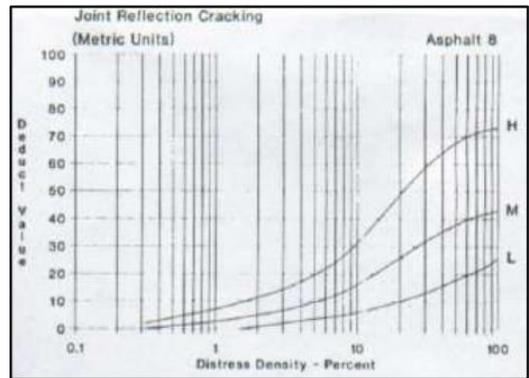
Ábaco Corrugación



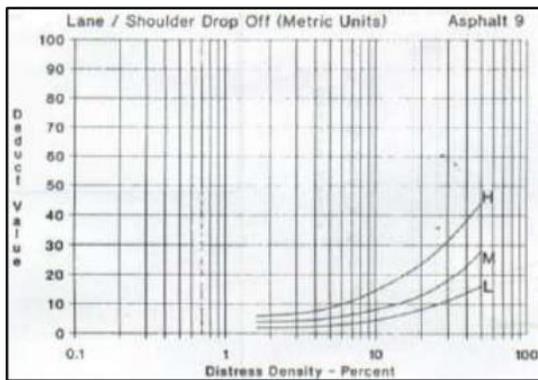
Ábaco Depresión



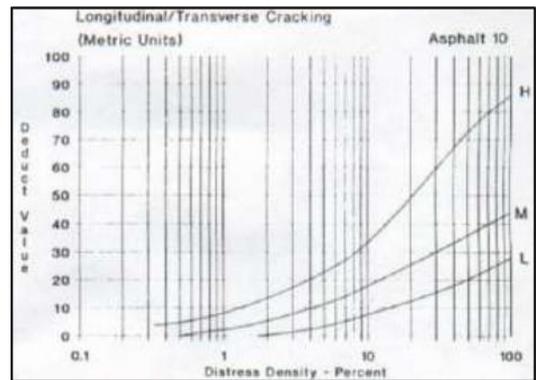
Ábaco Grieta de Borde



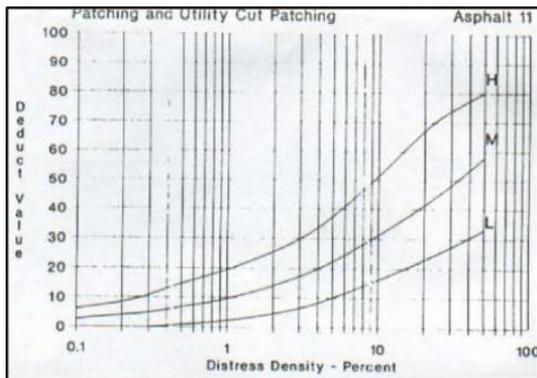
Ábaco Grieta de Reflexión de Junta



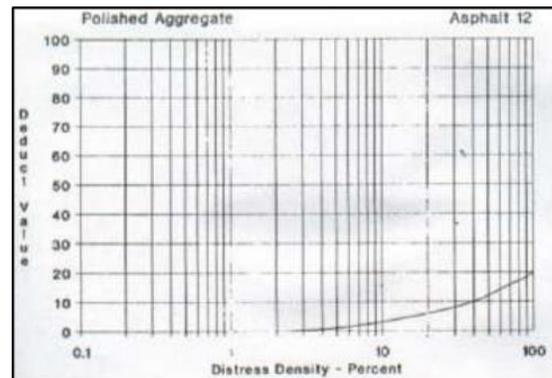
Ábaco Desnivel Carril/Berma



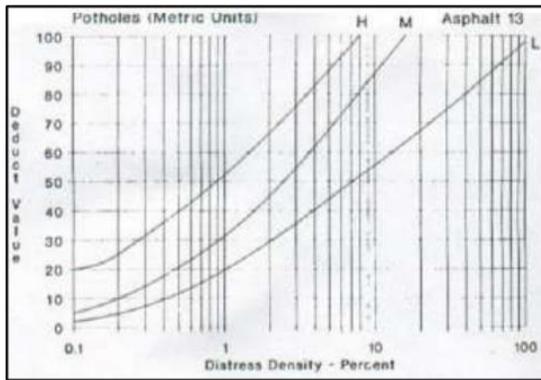
Ábaco Grietas Longitudinales y Transversales



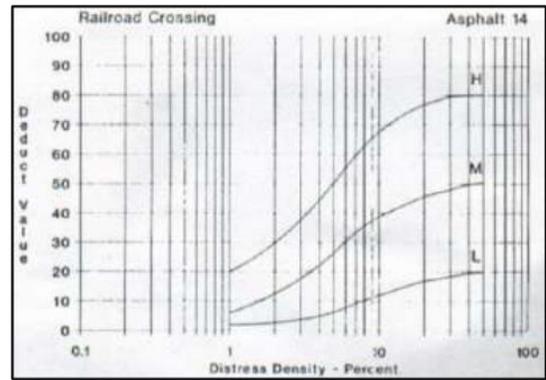
Ábaco Parcheo



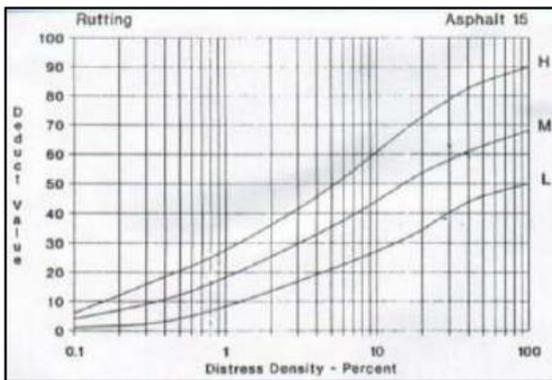
Ábaco Pulimiento de Agregados



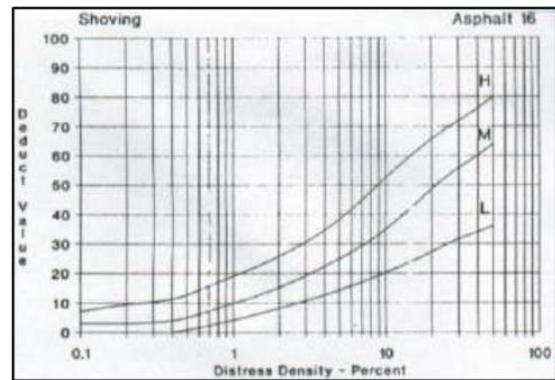
Ábaco Huecos



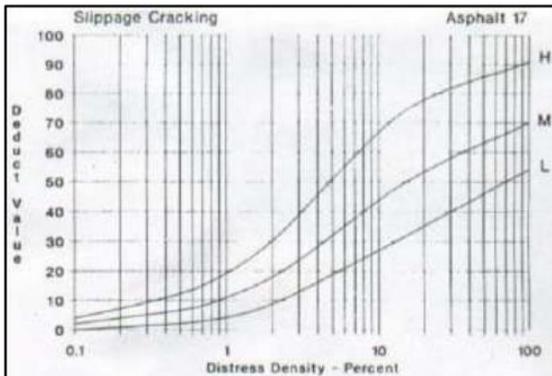
Ábaco Cruce de Vía Férrea



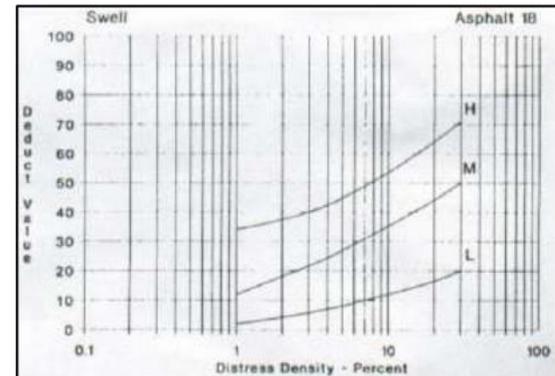
Ábaco Ahuellamiento



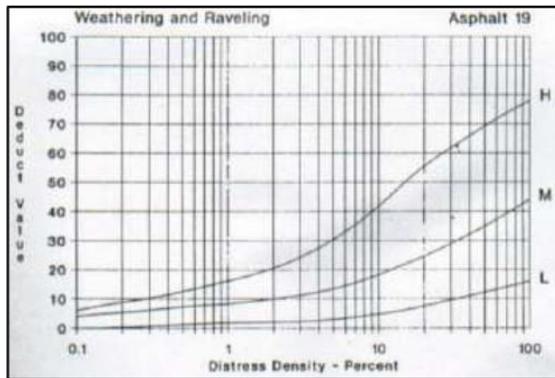
Ábaco Desplazamiento



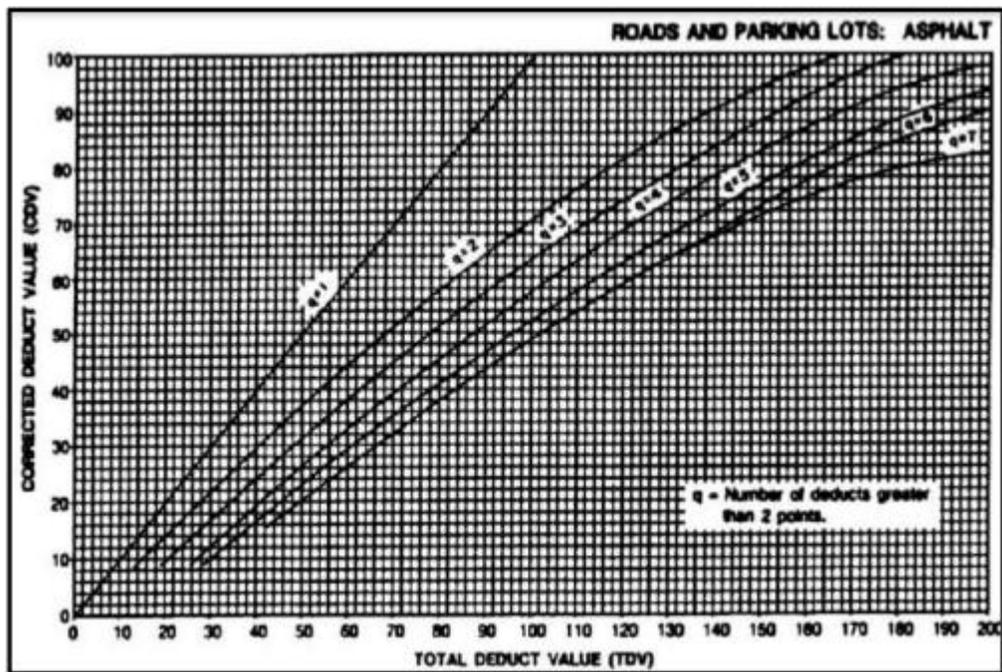
Ábaco Grieta Parabólica



Ábaco Hinchamiento



Ábaco Desprendimiento de Agregados



Ábaco Corrección de Pavimentos "q"

Anexo D

CÁLCULO DEL MUESTREO Y UNIDADES DE MUESTRA

METODOLOGÍA PCI

Av. Jorge Luis Borges

Avenida Jorge Luis Borges		
Datos	Valores	
Ancho Promedio de la Vía(A_n)	7,5	m
Longitud del tramo(L_t)	2200	m
Área del tramo(A)	230 ± 93	m^2
Error admisible estimado para el PCI(e)	5	%
Desviación estandar del PCI (SD)	10	

Longitud de la Unidad de Muestreo

$$L = \frac{A}{A_n}$$
$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{7,5 \text{ m}}$$
$$L = 30,67 \text{ m}$$
$$L \approx 31 \text{ m}$$

Unidades Totales de Muestreo

$$N = \frac{L_t}{L}$$
$$N = \frac{2200 \text{ m}}{31 \text{ m}}$$
$$N = 70,97$$
$$N \approx 71 \text{ Unidades de muestreo}$$

Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$
$$n = \frac{71 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (71 - 1) + 10^2}$$

$n = 14$ unidades

Intervalos de Muestreo

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{71}{13}$$

$$i = 5,4$$

$i \approx 5$ unidades

Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)
		Inicial	Final		
1	1	0+000	0+031	7,5	230
2	6	0+155	0+186	7,5	230
3	11	0+310	0+341	7,5	230
4	16	0+465	0+496	7,5	230
5	21	0+620	0+651	7,5	230
6	26	0+775	0+806	7,5	230
7	31	0+930	0+961	7,5	230
8	36	1+085	1+116	7,5	230
9	41	1+240	1+271	7,5	230
10	46	1+395	1+426	7,5	230
11	51	1+550	1+581	7,5	230
12	56	1+705	1+736	7,5	230
13	61	1+860	1+891	7,5	230
14	66	2+015	2+046	7,5	230

Av. Benjamín Franklin

Avenida Benjamín Franklin		
Datos	Valores	
Ancho Promedio de la Vía(A_n)	7,5	m
Longitud del tramo(L_t)	1100	m
Área del tramo(A)	230 ± 93	m^2
Error admisible estimado para el PCI(e)	5	%
Desviación estandar del PCI (SD)	10	

Longitud de la Unidad de Muestreo

$$L = \frac{A}{Av}$$
$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{7,5 \text{ m}}$$
$$L = 31,67 \text{ m}$$
$$L \approx 32 \text{ m}$$

Unidades Totales de Muestreo

$$N = \frac{L_t}{L}$$
$$N = \frac{1100 \text{ m}}{32 \text{ m}}$$
$$N = 34,38$$
$$N \approx 34 \text{ Unidades de muestreo}$$

Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$
$$n = \frac{34 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (34 - 1) + 10^2}$$

$n = 12$ unidades

Intervalos de Muestreo

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{34}{11}$$

$$i = 3,09$$

$i \approx 3$ unidades

Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)
		Inicial	Final		
1	1	0+000	0+032	7,5	230
2	4	0+096	0+128	7,5	230
3	7	0+192	0+224	7,5	230
4	10	0+288	0+320	7,5	230
5	13	0+384	0+416	7,5	230
6	16	0+480	0+512	7,5	230
7	19	0+576	0+608	7,5	230
8	22	0+672	0+704	7,5	230
9	25	0+768	0+800	7,5	230
10	28	0+864	0+896	7,5	230
11	31	0+960	0+992	7,5	230
12	34	1+056	1+088	7,5	230

Calle Julio Verne

Calle Julio Verne		
Datos	Valores	
Ancho Promedio de la Vía(A_n)	8,9	m
Longitud del tramo(L_t)	350	m
Área del tramo(A)	230 ± 93	m^2
Error admisible estimado para el PCI(e)	5	%
Desviación estandar del PCI (SD)	10	

Longitud de la Unidad de Muestreo

$$L = \frac{A}{A_n}$$
$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{8,9 \text{ m}}$$
$$L = 25,84 \text{ m}$$
$$L \approx 26 \text{ m}$$

Unidades Totales de Muestreo

$$N = \frac{L_t}{L}$$
$$N = \frac{350 \text{ m}}{26 \text{ m}}$$
$$N = 13,46$$
$$N \approx 13 \text{ Unidades de muestreo}$$

Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$
$$n = \frac{13 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (13 - 1) + 10^2}$$

$n = 6$ unidades

Intervalos de Muestreo

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{13}{7}$$

$$i = 1,86$$

$i \approx 2$ unidades

Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)
		Inicial	Final		
1	1	0+000	0+026	8,9	230
2	3	0+052	0+078	8,9	230
3	5	0+104	0+130	8,9	230
4	7	0+156	0+182	8,9	230
5	9	0+208	0+234	8,9	230
6	11	0+260	0+286	8,9	230

Calle Aloys Senelfelder

Calle Aloys Senelfelder		
Datos	Valores	
Ancho Promedio de la Vía(A_v)	5,4	m
Longitud del tramo(L_t)	800	m
Área del tramo(A)	230 ± 93	m^2
Error admisible estimado para el PCI(e)	5	%
Desviación estandar del PCI (SD)	10	

Longitud de la Unidad de Muestreo

$$L = \frac{A}{A_v}$$
$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{5,4 \text{ m}}$$
$$L = 42,59 \text{ m}$$
$$L \approx 43 \text{ m}$$

Unidades Totales de Muestreo

$$N = \frac{L_t}{L}$$
$$N = \frac{800 \text{ m}}{43 \text{ m}}$$
$$N = 18,60$$
$$N \approx 19 \text{ Unidades de muestreo}$$

Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N * SD^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + SD^2}$$
$$n = \frac{19 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (19 - 1) + 10^2}$$

$n = 9$ unidades

Intervalos de Muestreo

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{19}{9}$$

$$i = 2,11$$

$i \approx 2$ unidades

Unidad de Muestra	Sección	Abscisa		Ancho de Vía (m)	Área (m ²)
		Inicial	Final		
1	1	0+000	0+043	5,4	230
2	3	0+086	0+129	5,4	230
3	5	0+172	0+215	5,4	230
4	7	0+258	0+301	5,4	230
5	9	0+344	0+387	5,4	230
6	11	0+430	0+473	5,4	230
7	13	0+516	0+559	5,4	230
8	15	0+602	0+645	5,4	230
9	17	0+688	0+731	5,4	230

Anexo E

TABLAS POR UNIDADES DE MUESTRA

METODOLOGÍA PCI

**AV. JORGE LUIS
BORGES**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+310	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	0+341	Unidad de Muestreo:	11	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11			X	K	63,00			m ²	63,00	27,39	72,00
3	X			C	24,00			m ²	24,00	10,43	9,00
Valor Deducido Total (HDVi)											72,00

$$q = m_i = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

$$q = 4$$

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	72,00	9,00			81,00	2	60,00
2	72,00	2,00			74,00	1	74,00

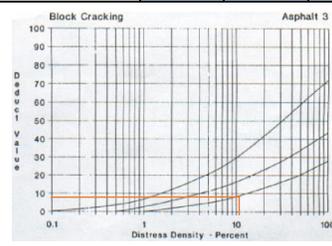
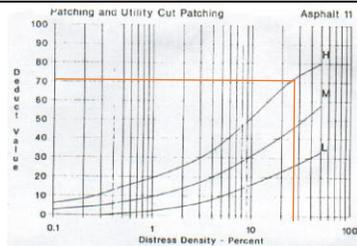
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) = 74,00

Malo

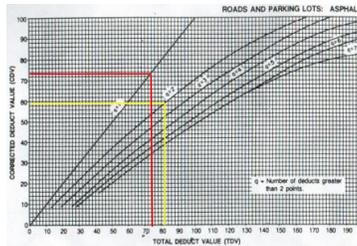
Cálculo de PCI

PCI= 100-CDV PCI= 26,00



Ábaco de Parcheo

Curva de Agrietamiento en Bloque



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+465	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	0+496	Unidad de Muestreo:	16	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing, Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Simbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

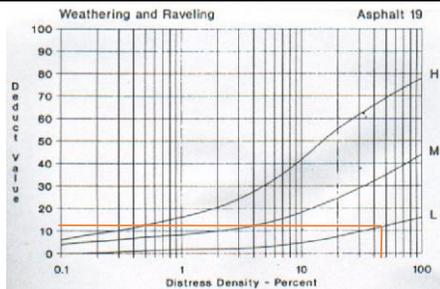
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales		U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)							
19	X			S	108,50		m2	108,50	47,17	12,00
Valor Deducido Total (HDVi)										12,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

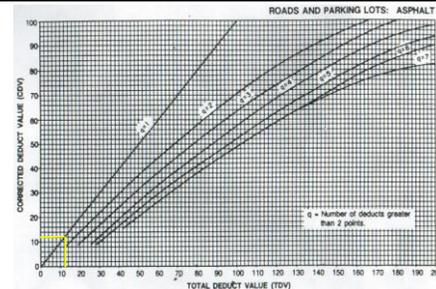
q=	9
-----------	----------

#	Valor Deducido					Total	q	CDV
1	12,00					12,00	1	12,00

Rango de Calificación PCI	CDV(ábaco)	12,00
Excelente		
Cálculo de PCI		
PCI=	100-CDV	PCI=
	88,00	



Ábaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+620	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	0+651	Unidad de Muestreo:	21	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10	X			J	12,00			m	12,00	5,22	4,00
1		X		A	51,00			m ²	51,00	22,17	58,00
3		X		C	101,50			m ²	101,50	44,13	32,00
Valor Deducido Total (HDVi)											58,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 5

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	58,00	32,00	4,00		94,00	3	60,00
2	58,00	32,00	2,00		92,00	2	66,00
3	58,00	2,00	2,00		62,00	1	62,00

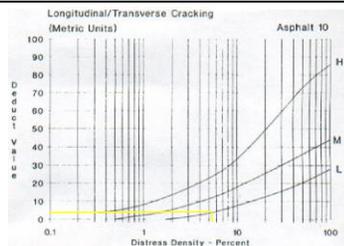
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) 66,00

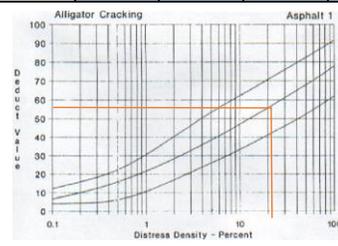
Malo

Cálculo de PCI

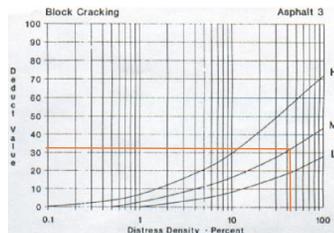
PCI= 100-CDV PCI= 34,00



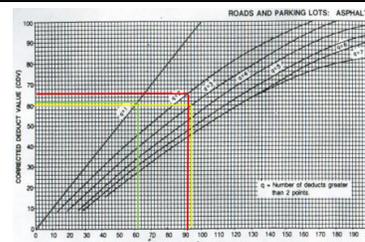
Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Ábaco de Piel de Cocodrilo



Ábaco de Agrietamiento en Bloque



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+775	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	0+806	Unidad de Muestreo:	26	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parcheo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	31,00			m	31,00	13,48	20,00
3	X			C	50,00			m ²	50,00	21,74	14,00
Valor Deducido Total (HDVi)											20,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

$$q = 8$$

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	20,00	14,00			34,00	2	25,00
2	20,00	2,00			22,00	1	22,00

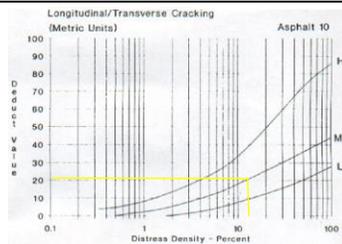
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) 25,00

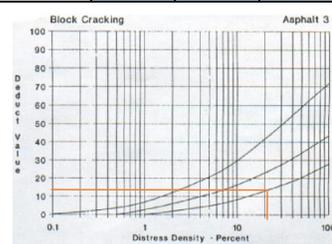
Muy Bueno

Cálculo de PCI

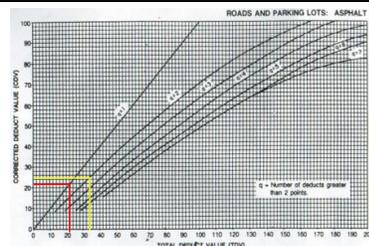
PCI= 100-CDV **PCI=** 75,00



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Abaco de Agrietamiento en Bloque



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+085	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	1+116	Unidad de Muestreo:	36	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	31,00			m	31,00	13,48	20,00
19	X			S	36,00			m ²	36,00	15,65	6,00
Valor Deducido Total (HDVi)											20,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q=	8
----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	20,00	6,00			26,00	2	18,00
2	20,00	2,00			22,00	1	22,00

Rango de Calificación PCI

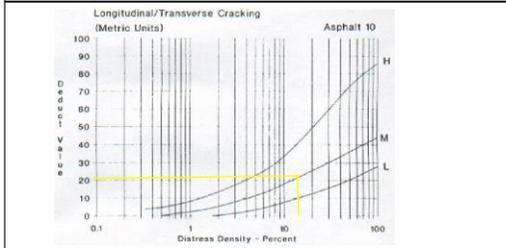
Muy Bueno

CDV(ábaco)

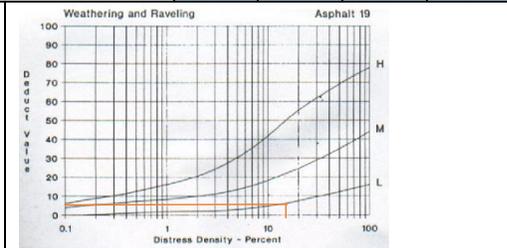
22,00

Cálculo de PCI

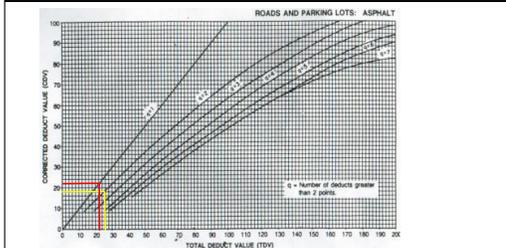
PCI=	100-CDV	PCI=	78,00
------	---------	------	-------



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Abaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+395	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	1+426	Unidad de Muestreo:	46	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11			X	K	6,00			m2	6,00	2,61	28,00
19	X			S	154,00			m2	154,00	66,96	14,00
Valor Deducido Total (HDVi)											28,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q= 8

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	28,00	14,00			42,00	2	31,00
2	28,00	2,00			30,00	1	30,00

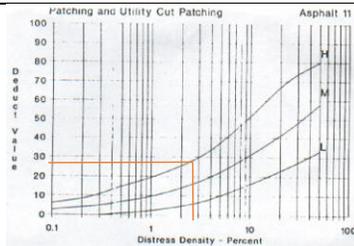
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) 31,00

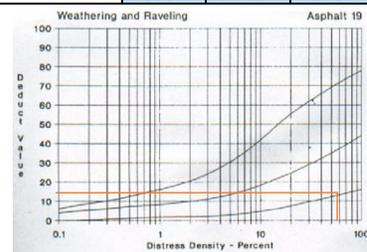
Bueno

Cálculo de PCI

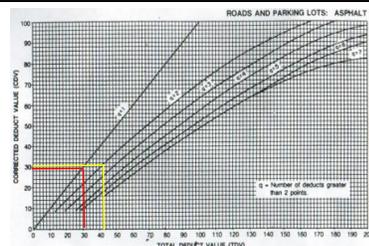
PCI= 100-CDV PCI= 69,00



Abaco de Parche



Abaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+550	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	1+581	Unidad de Muestreo:	51	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11		X		K	6,00			m2	6,00	2,61	15,00
19		X		S	154,00			m2	154,00	66,96	36,00
Valor Deducido Total (HDVi)											36,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

$$q = 7$$

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	36,00	15,00			51,00	2	38,00
2	36,00	2,00			38,00	1	38,00

Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco)

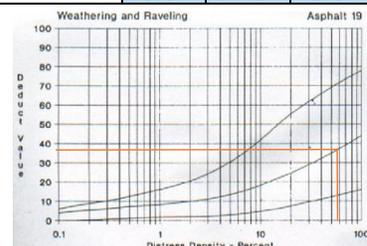
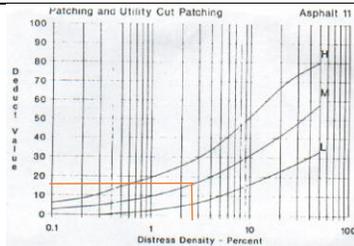
38,00

Bueno

Cálculo de PCI

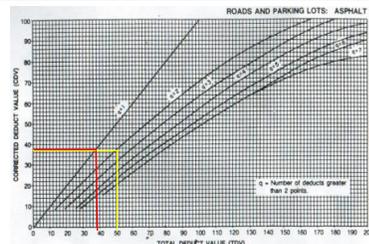
PCI= 100-CDV

PCI= 62,00



Abaco de Parche

Abaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+705	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	1+736	Unidad de Muestreo:	56	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	<p align="center">Esquema</p>
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

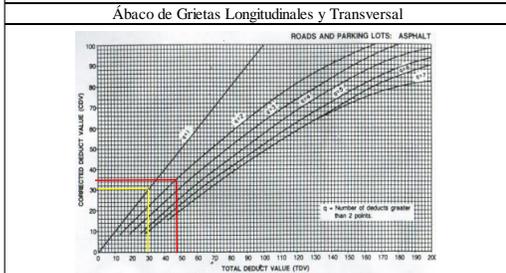
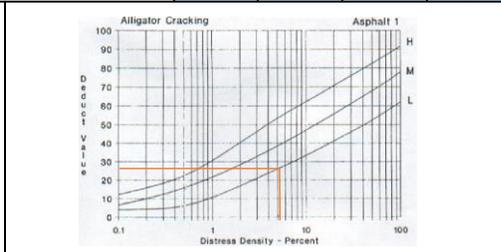
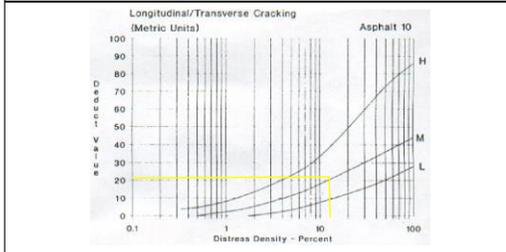
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	30,00			m	30,00	13,04	20,00
1	X			A	12,00			m ²	12,00	5,22	28,00
Valor Deducido Total (HDVi)											28,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

q=	8
----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	28,00	20,00			48,00	2	35,00
2	28,00	2,00			30,00	1	30,00

Rango de Calificación PCI				CDV(ábaco)		35,00
Bueno				Cálculo de PCI		
				PCI=	100-CDV	PCI=
					65,00	





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+860	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	14/11/2023
Abscisa Final:	1+891	Unidad de Muestreo:	6l	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,5 m	Nombre de Vía	Av. Jorge Luis Borges	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

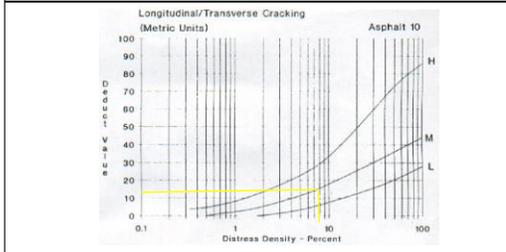
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	18,00			m	18,00	7,83	15,00
1		X		A	42,00			m ²	42,00	18,26	54,00
Valor Deducido Total (HDVi)											54,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

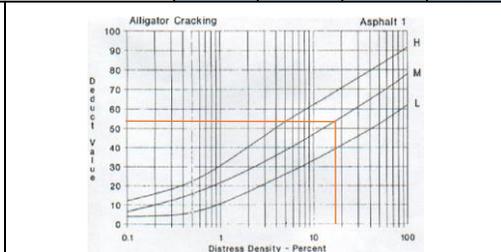
q=	5
----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	54,00	15,00			69,00	2	50,00
2	54,00	2,00			56,00	1	56,00

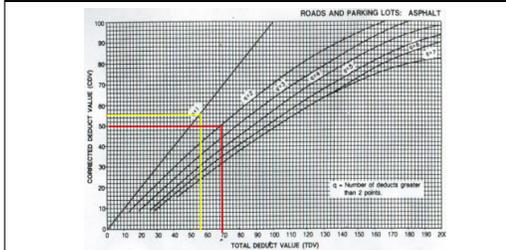
Rango de Calificación PCI	CDV(ábaco)	56,00
Regular	Cálculo de PCI	
	PCI=	44,00



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Abaco de Piel de Cocodrilo



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto

**AV. BENJAMÍN
FRANKLIN**



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+096	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+128	Unidad de Muestreo:	4	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing, Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Simbolo	Unidad	Esquema Av. Benjamín Franklin Ancho de vía 7,5m				
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²					
2	Exudación	B	m ²					
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²					
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m					
5	Corrugación	E	m ²					
6	Depresión	F	m ²					
7	Grieta de Borde	G	m					
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m					
9	Desnivel Carril/Berma	I	m					
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m					
11	Parqueo	K	m ²					
12	Pulimento de Agregados	L	m ²					
13	Huecos	M	U					
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²					
15	Ahuellamiento	O	m ²					
16	Desplazamiento	P	m ²					
17	Grieta Parabólica	Q	m ²					
18	Hinchamiento	R	m ²					
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²					

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
3			X	C	230,40			m2	230,40	100,17	72,00
Valor Deducido Total (HDVi)											72,00

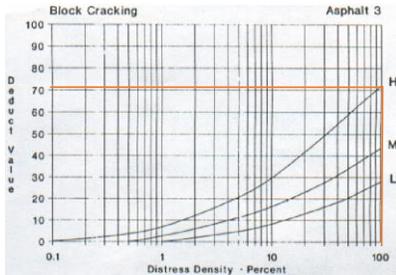
$$q = mi = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

$$q = 4$$

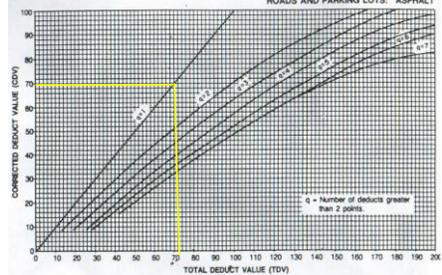
#	Valor Deducido						Total	q	CDV
1	72,00						72,00	1	70,00

Rango de Calificación PCI	CDV(ábaco)	70,00
Cálculo de PCI		
PCI=	100-CDV	PCI=
	30,00	

Malo



Ábaco de Agrietamiento en Bloque



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+288	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+320	Unidad de Muestreo:	10	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	<p style="text-align: center;">Av. Benjamín Franklin Ancho de vía 7,5m</p> <p style="text-align: right;">0+320</p> <p style="text-align: left;">0+288</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Longitud de la muestra 32m</p>
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)						
Valor Deducido Total (HDVi)								0,00	

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

q=	10
----	----

#	Valor Deducido	Total	q	CDV

Rango de Calificación PCI	CDV(ábaco)	0,00
Cálculo de PCI		
Excelente	PCI=	100-CDV
	PCI=	100,00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

Abscisa Inicial: 0+384 **Área de Muestreo:** 230 m² **Fecha:** 15/11/2023

Abscisa Final: 0+416 **Unidad de Muestreo:** 13 **Elaborado por:** Paúl Barrionuevo

Ancho de Carril: 7.2 m **Nombre de Vía:** Av. Benjamín Franklin **Revisado por:** Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrica	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	17,00			m	17,00	7,39	14,00
11			X	K	48,00			m ²	48,00	20,87	70,00
Valor Deducido Total (HDVi)											70,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 4

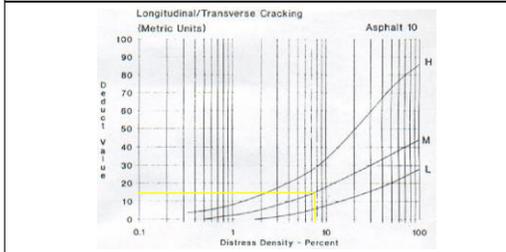
#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	70,00	14,00			84,00	2	61,00
2	70,00	2,00			72,00	1	72,00

Rango de Calificación PCI **CDV(ábaco)** 72,00

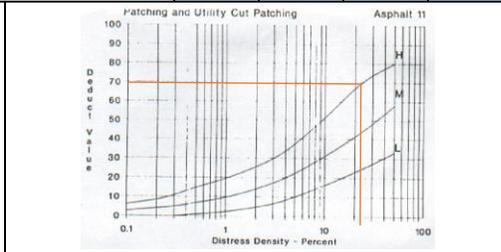
Malo

Cálculo de PCI

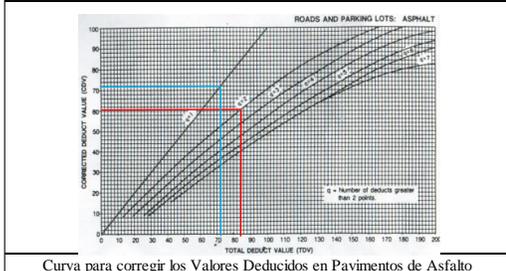
PCI=	100-CDV	PCI=	28,00
-------------	----------------	-------------	--------------



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Ábaco de Parqueo



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+480	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+512	Unidad de Muestreo:	16	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

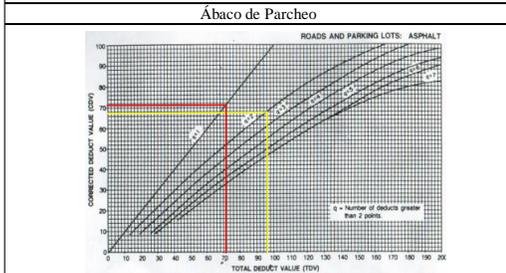
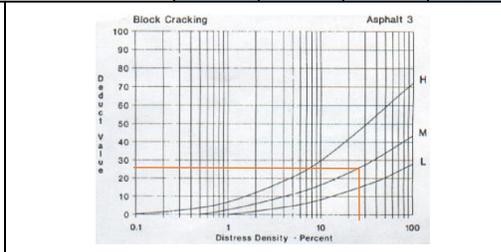
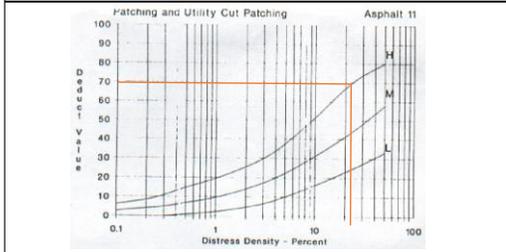
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11			X	K	48,00			m2	48,00	20,87	70,00
3		X		C	60,00			m2	60,00	26,09	26,00
Valor Deducido Total (HDVi)											70,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q =	4
-----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	70,00	26,00			96,00	2	68,00
2	70,00	2,00			72,00	1	72,00

Rango de Calificación PCI				CDV(ábaco)		72,00	
Malo				Cálculo de PCI			
				PCI=	100-CDV	PCI=	28,00



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+768	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+800	Unidad de Muestreo:	25	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

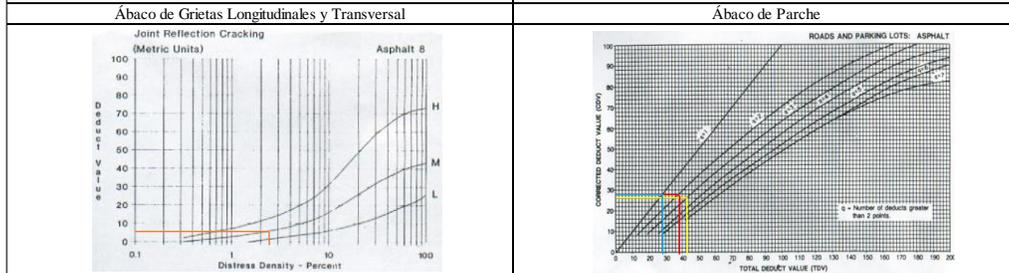
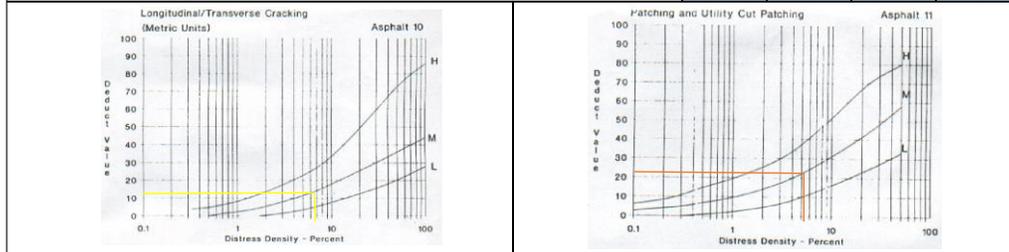
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	13,00			m	13,00	5,65	12,00
11		X		K	9,72			m ²	9,72	4,23	24,00
8		X		H	5,4			m	5,40	2,35	6
Valor Deducido Total (HDVi)											24,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 8

#	Valor Deducido			Total	q	CDV
1	24,00	12,00	6,00	42,00	3	26,00
2	24,00	12,00	2,00	38,00	2	28,00
3	24,00	2,00	2,00	28,00	1	28,00

Rango de Calificación PCI				CDV(ábaco)		28,00
Muy Bueno				Cálculo de PCI		
				PCI=	100-CDV	PCI=

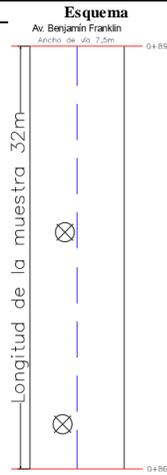




Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+864	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+896	Unidad de Muestreo:	28	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²
2	Exudación	B	m ²
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m
5	Corrugación	E	m ²
6	Depresión	F	m ²
7	Grieta de Borde	G	m
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m
9	Desnivel Carril/Berma	I	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m
11	Parqueo	K	m ²
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²
13	Huecos	M	U
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²
15	Ahuellamiento	O	m ²
16	Desplazamiento	P	m ²
17	Grieta Parabólica	Q	m ²
18	Hinchamiento	R	m ²
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²



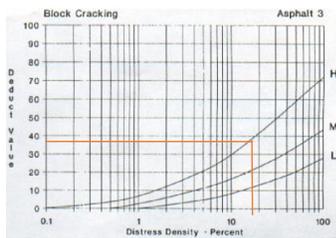
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
3			X	C	40,00			m ²	40,00	17,39	38,00
10		X		J	6,00			m	6,00	2,61	6,00
Valor Deducido Total (HDVi)											38,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

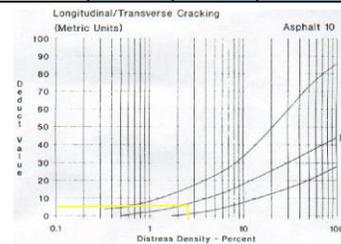
$$q = 7$$

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	38,00	6,00			44,00	2	35,00
2	38,00	2,00			40,00	1	40,00

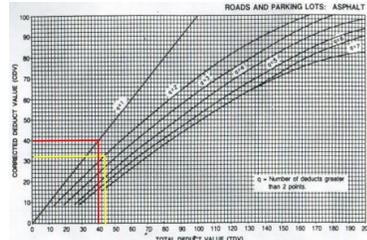
Rango de Calificación PCI				CDV(ábaco)		40,00
Bueno				Cálculo de PCI		
				PCI=	100-CDV	PCI=



Ábaco de Agrietamiento en Bloque



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+960	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	0+992	Unidad de Muestreo:	31	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7,2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parcheo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11		X		K	40,00			m ²	40,00	17,39	36,00
10		X		J	8,00			m	8,00	3,48	12,00
3		X		C	10,60			m ²	10,60	4,61	10,00
Valor Deducido Total (HDVi)											36,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q =	7
-----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	36,00	12,00	10,00		58,00	3	37,00
2	36,00	12,00	2,00		50,00	2	37,00
3	36,00	2,00	2,00		40,00	1	40,00

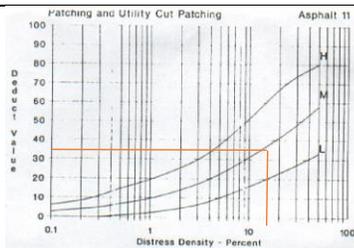
Rango de Calificación PCI

Bueno

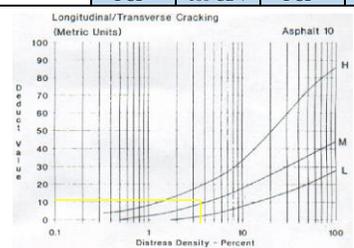
CDV(ábaco)

Cálculo de PCI

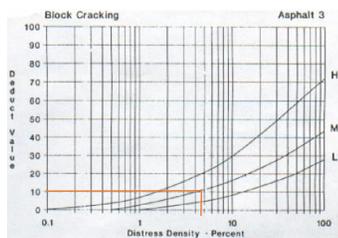
PCI=	100-CDV	PCI=	60,00
------	---------	------	-------



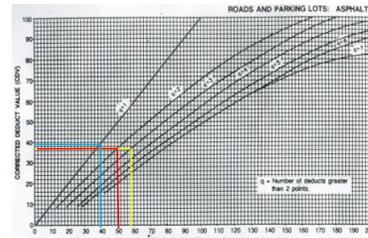
Ábaco de Parcheo



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Ábaco de Agrietamiento en Bloque



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	1+056	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	15/11/2023
Abscisa Final:	1+088	Unidad de Muestreo:	34	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	7.2 m	Nombre de Vía	Av. Benjamín Franklin	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	<p style="text-align: center;">Av. Benjamín Franklin Ancho de carril 7.2m</p> <p style="text-align: center;">Longitud de la muestra 32m</p>
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	16,00			m	16,00	6,96	14,00
11			X	K	33,00			m ²	33,00	14,35	58,00
Valor Deducido Total (HDVi)											58,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q=	5
----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	58,00	14,00			72,00	2	52,00
2	58,00	2,00			60,00	1	60,00

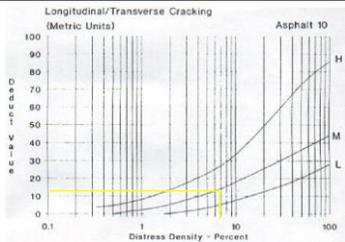
Rango de Calificación PCI

Malo

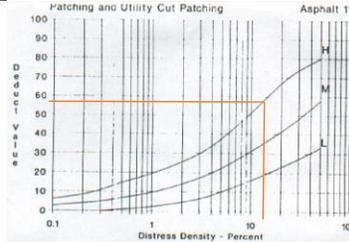
CDV(ábaco)

Cálculo de PCI

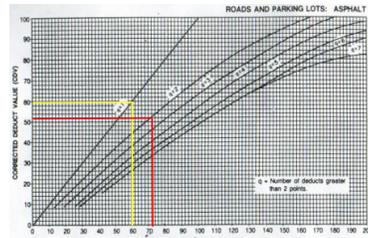
PCI=	100-CDV	PCI=	40,00
------	---------	------	-------



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Abaco de Parche



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto

CALLE JULIO VERNE



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+000	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	16/11/2023
Abscisa Final:	0+026	Unidad de Muestreo:	1	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	8,9 m	Nombre de Vía	Calle Julio Verne	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11			X	K	13,35	16,00		m ²	29,35	12,76	54,00
19	X			S	10,50			m ²	10,50	4,57	4,00
Valor Deducido Total (HDVi)											54,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q =	5
-----	---

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	54,00	4,00			58,00	2	42,00
2	54,00	2,00			56,00	1	56,00

Rango de Calificación PCI

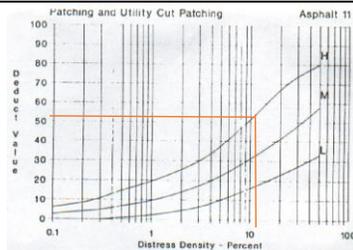
CDV(ábaco)

56,00

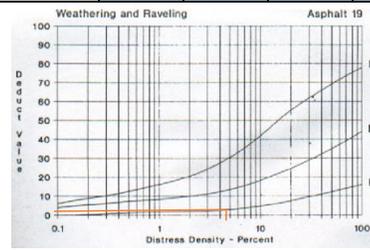
Regular

Cálculo de PCI

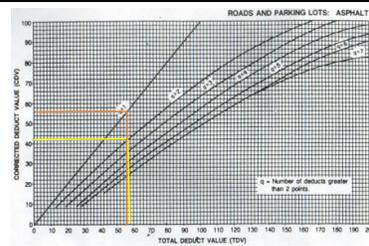
PCI=	100-CDV	PCI=	44,00
-------------	---------	-------------	-------



Ábaco de Parqueo



Ábaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+052	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	16/11/2023
Abscisa Final:	0+078	Unidad de Muestreo:	3	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	8,9 m	Nombre de Vía	Calle Julio Verne	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

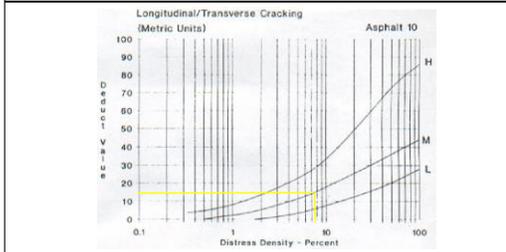
Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10		X		J	18,00			m	18,00	7,83	14,00
19		X		S	21,00			m ²	21,00	9,13	18,00
Valor Deducido Total (HDVi)											18,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

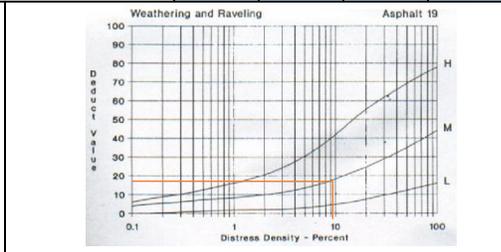
q = 9

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	18,00	14,00			32,00	2	24,00
2	18,00	2,00			20,00	1	20,00

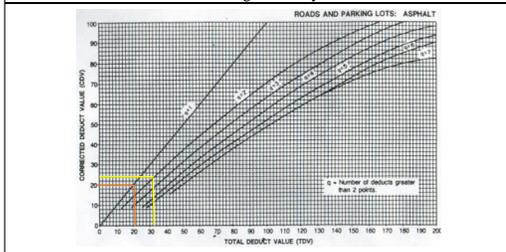
Rango de Calificación PCI			CDV(ábaco)	24,00
Muy Bueno			Cálculo de PCI	
			PCI=	100-CDV



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Abaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

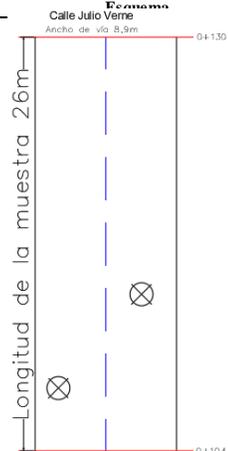
Abscisa Inicial: 0+104 **Área de Muestreo:** 230 m² **Fecha:** 16/11/2023

Abscisa Final: 0+130 **Unidad de Muestreo:** 5 **Elaborado por:** Paúl Barrionuevo

Ancho de Carril: 8,9 m **Nombre de Vía:** Calle Julio Verne **Revisado por:** Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²
2	Exudación	B	m ²
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m
5	Corrugación	E	m ²
6	Depresión	F	m ²
7	Grieta de Borde	G	m
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m
9	Desnivel Carril/Berma	I	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m
11	Parqueo	K	m ²
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²
13	Huecos	M	U
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²
15	Ahuellamiento	O	m ²
16	Desplazamiento	P	m ²
17	Grieta Parabólica	Q	m ²
18	Hinchamiento	R	m ²
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²



Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido	
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)									
10		X		J	21,00			m	21,00	9,13	18,00	
15		X		O	10,00			m ²	10,00	4,35	34,00	
											Valor Deducido Total (HDVi)	34,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 7

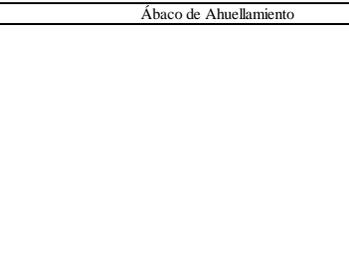
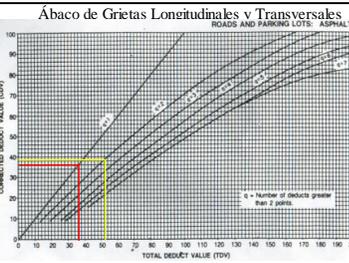
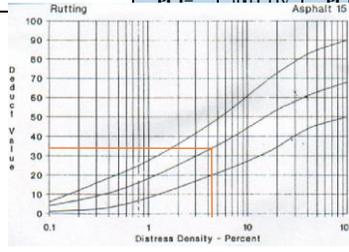
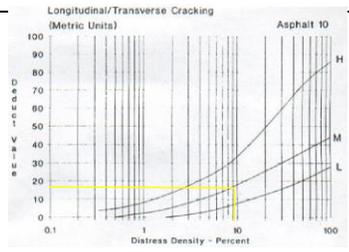
#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	34,00	18,00			52,00	2	39,00
2	34,00	2,00			36,00	1	36,00

Rango de Calificación PCI **CDV(ábaco)** 39,00

Bueno

Cálculo de PCI

PCI	100 CDV	PCI	61,00
-----	---------	-----	-------



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+156	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	16/11/2023
Abscisa Final:	0+182	Unidad de Muestreo:	7	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	8,9 m	Nombre de Vía	Calle Julio Verne	Revisado por:	Ing. Marisón Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema	
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²		
2	Exudación	B	m ²		
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²		
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m		
5	Corrugación	E	m ²		
6	Depresión	F	m ²		
7	Grieta de Borde	G	m		
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m		
9	Desnivel Carril/Berma	I	m		
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m		
11	Parqueo	K	m ²		
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²		
13	Huecos	M	U		
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²		
15	Ahuellamiento	O	m ²		
16	Desplazamiento	P	m ²		
17	Grieta Parabólica	Q	m ²		
18	Hinchamiento	R	m ²		
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²		

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
1		X		A	16,00			m ²	16,00	6,96	44,00
10	X			J	14,00			m	14,00	6,09	5,00
11			X	K	20,00			m ²	20,00	8,70	48,00
Valor Deducido Total (HDVi)											48,00

$$q = m_i = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q =	6
-----	---

#	Valor Deducido			Total	q	CDV
1	48,00	44,00	5,00	97,00	3	62,00
2	48,00	44,00	2,00	94,00	2	67,00
3	48,00	2,00	2,00	52,00	1	50,00

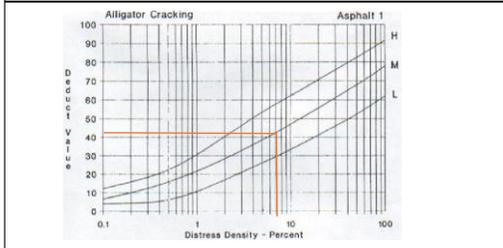
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) 67,00

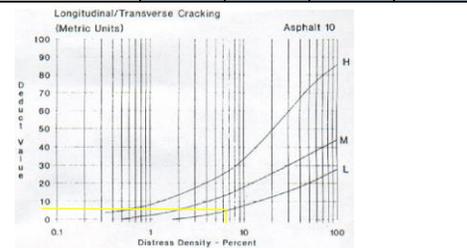
Malo

Cálculo de PCI

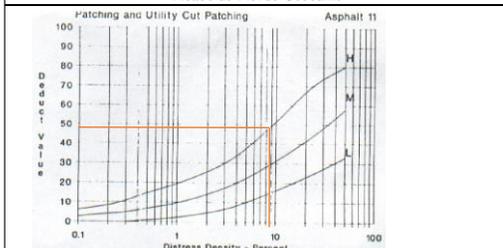
PCI=	100-CDV	PCI=	33,00
-------------	---------	-------------	-------



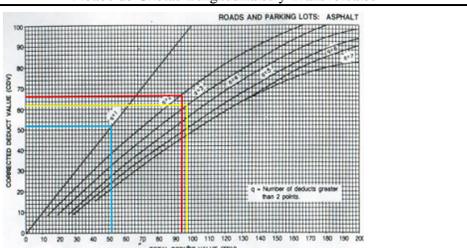
Ábaco de Piel de Cocodrilo



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Ábaco de Parqueo



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto

**CALLE ALOYS
SENELFELDER**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

Abscisa Inicial:	0+000	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+043	Unidad de Muestreo:	1	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senefelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
8		X		H	43,00			m	43,00	18,70	24,00
19		X		S	81,00			m ²	81,00	35,22	31,00
Valor Deducido Total (HDVi)											31,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 7

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	31,00	24,00			55,00	2	41,00
2	31,00	2,00			33,00	1	33,00

Rango de Calificación PCI

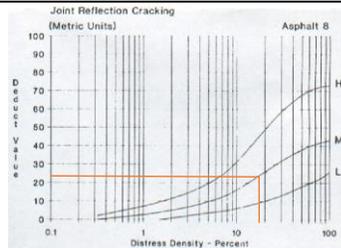
Bueno

CDV(ábaco)

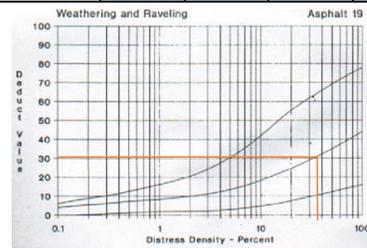
41,00

Cálculo de PCI

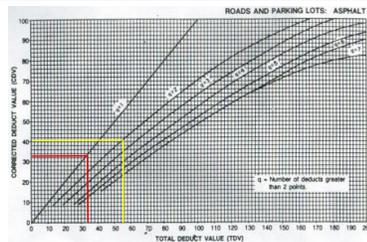
PCI=	100-CDV	PCI=	59,00
------	---------	------	-------



Ábaco de Reflexión de Junta



Ábaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+086	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+129	Unidad de Muestreo:	3	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senelfelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	<p style="text-align: center;">Longitud de la muestra 43m</p>
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)						
Valor Deducido Total (HDVi)							0,00		

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q=	10
----	----

#	Valor Deducido	Total	q	CDV

Rango de Calificación PCI	CDV(ábaco)	0,00
Cálculo de PCI		
Excelente	PCI=	100-CDV
	PCI=	100,00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+172	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+215	Unidad de Muestreo:	5	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senelfelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
11		X		K	8,10			m2	8,10	3,52	18,00
19	X			S	120,00			m2	120,00	52,17	14,00
Valor Deducido Total (HDVi)											18,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 9

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	18,00	14,00			32,00	2	23,00
2	18,00	2,00			20,00	1	20,00

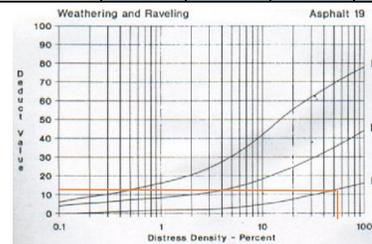
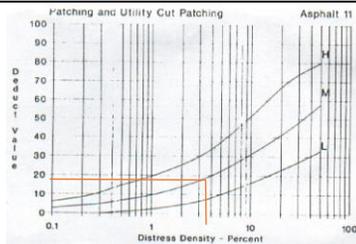
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) = 23,00

Muy Bueno

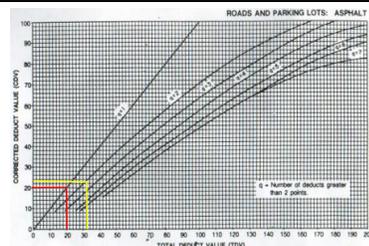
Cálculo de PCI

PCI = 100 - CDV = 100 - 77,00 = 23,00



Ábaco de Parqueo

Ábaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Albert Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+258	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+301	Unidad de Muestreo:	7	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senelfelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
3	X			C	24,00			m ²	24,00	10,43	8,00
10		X		J	18,00			m	18,00	7,83	15,00
11			X	K	28,00			m ²	28,00	12,17	54,00
Valor Deducido Total (HDVi)											54,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

$$q = 5$$

#	Valor Deducido			Total	q	CDV
1	54,00	15,00	8,00	77,00	3	49,00
2	54,00	15,00	2,00	71,00	2	52,00
3	54,00	2,00	2,00	58,00	1	58,00

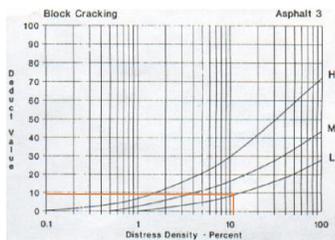
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) = 58,00

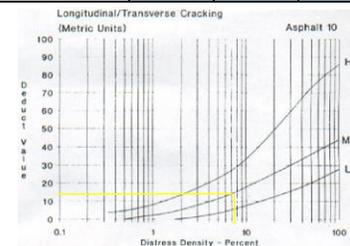
Regular

Cálculo de PCI

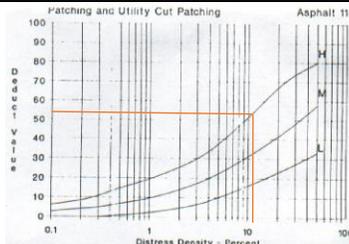
PCI= 100-CDV PCI= 42,00



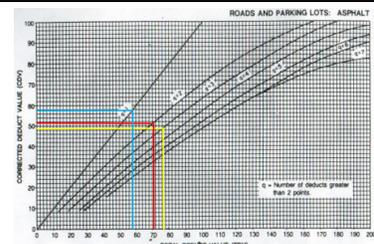
Ábaco de Agrietamiento en Bloque



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Ábaco de Parqueo



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:		Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin									
Abscisa Inicial:	0+344	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:							
Abscisa Final:	0+387	Unidad de Muestreo:	9	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo						
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senefelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas						
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE											
Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	<p style="text-align: center;">Longitud de la muestra 43m</p>							
2	Exudación	B	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m								
5	Corrugación	E	m ²								
6	Depresión	F	m ²								
7	Grieta de Borde	G	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m								
9	Desnivel Carril/Berma	I	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m								
11	Parqueo	K	m ²								
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²								
13	Huecos	M	U								
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²								
15	Ahuellamiento	O	m ²								
16	Desplazamiento	P	m ²								
17	Grieta Parabólica	Q	m ²								
18	Hinchamiento	R	m ²								
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²								
Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido		
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
8		X		H	30,00		m	30,00	13,04	20,00	
11			X	K	12,00		m ²	12,00	5,22	39,00	
							Valor Deducido Total (HDVi)			39,00	
$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$				q=	7						
#	Valor Deducido				Total	q	CDV				
1	39,00	20,00			59,00	2	43,00				
2	39,00	2,00			41,00	1	41,00				
Rango de Calificación PCI							CDV(ábaco)	43,00			
Bueno							Cálculo de PCI				
							PCI=	100-CDV	PCI=	57,00	
<p style="text-align: center;">Ábaco de Reflexión de Junta</p>					<p style="text-align: center;">Ábaco de Parqueo</p>						
<p style="text-align: center;">Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto</p>											



Proyecto: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

Abscisa Inicial: 0+430 **Área de Muestreo:** 230 m² **Fecha:** **Elaborado por:** Paúl Barrionuevo

Abscisa Final: 0+473 **Unidad de Muestreo:** 11 **Revisado por:** Ing. Marison Bayas

Ancho de Carril: 5,4 m **Nombre de Vía:** Calle Aloys Senefelder

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10	X			J	5,00			m	5,00	2,17	2,00
19	X			S	36,00			m ²	36,00	15,65	5,00
Valor Deducido Total (HDVi)											5,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 10

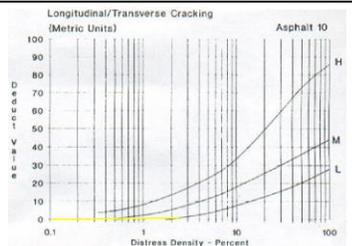
#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	5,00	2,00			7,00	2	0,00
2	5,00	2,00			7,00	1	7,00

Rango de Calificación PCI **CDV(ábaco)** 7,00

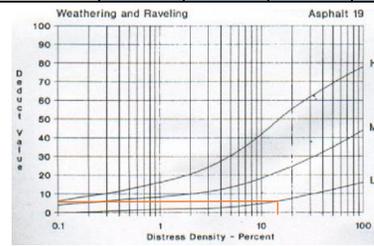
Excelente

Cálculo de PCI

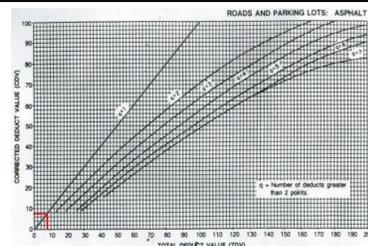
PCI = 100 - CDV PCI = 93,00



Abaco de Grietas Longitudinales y Transversales



Abaco de Desprendimiento de Agregados



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin									
Abscisa Inicial:	0+516	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:						
Abscisa Final:	0+559	Unidad de Muestreo:	13	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo					
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senefelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas					
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE										
Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²							
2	Exudación	B	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m							
5	Corrugación	E	m ²							
6	Depresión	F	m ²							
7	Grieta de Borde	G	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m							
9	Desnivel Carril/Berma	I	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m							
11	Parqueo	K	m ²							
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²							
13	Huecos	M	U							
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²							
15	Ahuellamiento	O	m ²							
16	Desplazamiento	P	m ²							
17	Grieta Parabólica	Q	m ²							
18	Hinchamiento	R	m ²							
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²							
Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido	
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)							
10		X		J	20,00		m	20,00	8,70	17,00
19	X			S	25,00		m ²	25,00	10,87	17,00
									Valor Deducido Total (HDVi)	17,00
$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$				q=	9					
#	Valor Deducido				Total	q	CDV			
1	17,00	17,00			34,00	2	25,00			
2	17,00	2,00			19,00	1	19,00			
Rango de Calificación PCI							CDV(ábaco)	25,00		
Muy Bueno							Cálculo de PCI			
							PCI=	100-CDV	PCI=	75,00
Abaco de Grietas Longitudinales y Transversal					Abaco de Parqueo					
Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto										



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

Abscisa Inicial:	0+602	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+645	Unidad de Muestreo:	15	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senefelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

Nº	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla Nº	Severidad			Código	Cantidades Parciales			U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)								
10	X			J	22,00			m	22,00	9,57	8,00
8		X		H	5,00			m	5,00	2,17	5,00
Valor Deducido Total (HDVi)											8,00

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q = 9

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	8,00	5,00			13,00	2	9,00
2	8,00	2,00			10,00	1	10,00

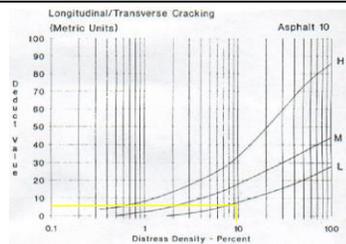
Rango de Calificación PCI

CDV(ábaco) 10,00

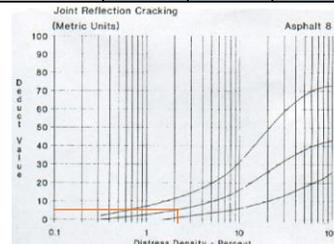
Excelente

Cálculo de PCI

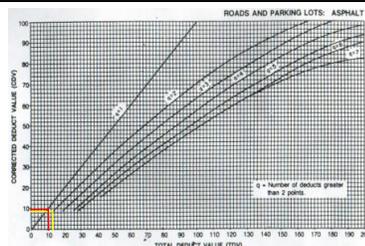
PCI= 100-CDV PCI= 90,00



Ábaco de Grietas Longitudinales y Transversal



Ábaco de Reflexión de Junta



Curva para corregir los Valores Deducidos en Pavimentos de Asfalto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Proyecto:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin				
Abscisa Inicial:	0+688	Área de Muestreo:	230 m ²	Fecha:	
Abscisa Final:	0+731	Unidad de Muestreo:	17	Elaborado por:	Paúl Barrionuevo
Ancho de Carril:	5,4 m	Nombre de Vía	Calle Aloys Senelfelder	Revisado por:	Ing. Marison Bayas

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)- PAVIMENTO FLEXIBLE

N°	Fallas	Símbolo	Unidad	Esquema
1	Piel de Cocodrilo	A	m ²	<p style="text-align: center;">Longitud de la muestra 43m</p>
2	Exudación	B	m ²	
3	Agrietamiento en Bloque	C	m ²	
4	Abultamientos y Hundimientos	D	m	
5	Corrugación	E	m ²	
6	Depresión	F	m ²	
7	Grieta de Borde	G	m	
8	Grieta de Reflexión de Junta	H	m	
9	Desnivel Carril/Berma	I	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	J	m	
11	Parqueo	K	m ²	
12	Pulimiento de Agregados	L	m ²	
13	Huecos	M	U	
14	Cruce de Vía Férrea	N	m ²	
15	Ahuellamiento	O	m ²	
16	Desplazamiento	P	m ²	
17	Grieta Parabólica	Q	m ²	
18	Hinchamiento	R	m ²	
19	Desprendimiento de Agregados	S	m ²	

Falla N°	Severidad			Código	Cantidades Parciales	U	Total	Densidad %	Valor Deducido
	Bajo (B)	Medio (M)	Alto (A)						
Valor Deducido Total (HDVi)								0,00	

$$q = mi = 1 + \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

q= 10

#	Valor Deducido					Total	q	CDV

Rango de Calificación PCI					CDV(ábaco)		0,00
Excelente					Cálculo de PCI		
PCI=		100-CDV		PCI=		100,00	

Anexo F

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBROS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 1 **Hoja:** 1 de 9
DESCRIPCIÓN: Limpieza y desbroce **UNIDAD:** m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,10	0,77
SUBTOTAL N					0,77

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,81
INDIRECTOS (%) 20%		0,16
UTILIDAD (%) 0%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,97
VALOR OFERTADO		0,97

SON: 97/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 2 **Hoja:** 2 de 9
DESCRIPCIÓN: Recapeo hormigón asfáltico en caliente **UNIDAD:** m³
 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo
 mayor y menor

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAS	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Planta asfáltica	1,00	120,00	120,00	0,004	0,48
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,004	0,11
Finisher	1,00	75,00	75,00	0,004	0,30
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Volqueta	2,00	20,00	40,00	0,004	0,16
Sellador de fisuras+compreso	1,00	8,00	8,00	0,004	0,03
SUBTOTAL M					1,37

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORAS	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Barredora autopropulsada (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,004	0,04
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,004	0,15
Engrasador (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	0,004	0,03
SUBTOTAL N					0,29

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
Asfalto RC-250	kg	1,53	0,35	0,54	
Asfalto AC-250	kg	7,80	0,35	2,73	
Diesel	galón	0,70	1,69	1,18	
Areña para asfalto	m ³	0,05	10,50	0,53	
Poliflex tipo II	kg	0,50	1,26	0,63	
SUBTOTAL O					5,60

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				7,26
INDIRECTOS (%) 20%				1,45
UTILIDAD (%) 0%				0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,71
VALOR OFERTADO				8,71

SON: OCHO, 71/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 4 **Hoja:** 4 de 9
DESCRIPCIÓN: Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,31
SUBTOTAL M					0,31

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO E2)	2,00	3,83	7,66	0,8	6,13
SUBTOTAL N					6,13

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL O					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,44
				INDIRECTOS (%) 20%	1,29
				UTILIDAD (%) 0%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,73
				VALOR OFERTADO	7,73

SON: SIETE, 73/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 5 **Hoja:** 5 de 9
DESCRIPCIÓN: Retiro adoquín de hormigón **UNIDAD:** m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,010	0,35
SUBTOTAL M					0,36

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,010	0,19
OP. Cargadora frontal (OP. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
SUBTOTAL N					0,28

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,64
	INDIRECTOS (%) 20%	0,13
	UTILIDAD (%) 0%	0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,77
	VALOR OFERTADO	0,77

SON: 77/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 6 **Hoja:** 6 de 9
DESCRIPCIÓN: Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm **UNIDAD:** m

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,04
Amoladora	1,00	1,42	1,42	0,100	0,14
SUBTOTAL M					0,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,030	0,13
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,030	0,57
Albañil	1,00	3,87	3,87	0,030	0,12
SUBTOTAL N					0,82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Arena lavada (Incluye transporte a sitio)	m ³	0,01	10,19	0,10
Cemento Portland tipo I	kg	1,00	0,15	0,15
Agua potable	m ³	0,01	1,03	0,01
Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm (Podotáctil)	u	3,33	1,33	4,43
SUBTOTAL O				4,69

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,69
	INDIRECTOS (%) 20%	1,14
	UTILIDAD (%) 0%	0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,83
	VALOR OFERTADO	6,83

SON: SEIS,83/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 8 **Hoja:** 8 de 9
DESCRIPCIÓN: Desalojo de material (Escombros) **UNIDAD:** m³

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Volqueta	1,00	20,00	20,00	0,010	0,20
SUBTOTAL M					0,20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,010	0,11
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,50	3,83
SUBTOTAL N					3,94

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL O					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,14	
			INDIRECTOS (%)	20%	0,83
			UTILIDAD (%)	0%	0,00
			COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,97	
			VALOR OFERTADO	4,97	

SON: CUATRO, 97/100 DÓLARES
Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin

RUBRO: 9 **Hoja:** 9 de 9
DESCRIPCIÓN: Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm **UNIDAD:** m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,004	0,11
Finisher	1,00	75,00	75,00	0,004	0,30
SUBTOTAL M					0,70

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Barredora autopropulsada (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,004	0,04
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,004	0,15
Engrasador (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	0,004	0,03
SUBTOTAL N					0,29

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
Diesel II	gal	0,50	1,74	0,87	
Asfalto RC-2	gal	0,30	1,73	0,52	
Mezcla asfáltica	m ³	0,05	77,00	3,85	
SUBTOTAL O					5,24

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,23
	INDIRECTOS (%)	20% 1,25
	UTILIDAD (%)	0% 0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,48
	VALOR OFERTADO	7,48

SON: SIETE, 48/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA

PRESUPUESTO POR CADA FALLA

Presupuesto Piel de Cocodrilo

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	263,00	0,97	255,11
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	263,00	8,71	2290,73
SUBTOTAL					2545,84
IVA 12%					305,50
TOTAL					2851,34
SON: DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UNO, 34/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Agrietamiento en Bloque

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	440,69	0,97	427,47
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	440,69	8,71	3838,41
SUBTOTAL					4265,88
IVA 12%					511,91
TOTAL					4777,78
SON: CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE, 78/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Depresión

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m ²	15,00	644,93	9673,95
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	15,00	8,71	130,65
				SUBTOTAL	9804,60
				IVA 12%	1176,55
				TOTAL	10981,15
SON: DIEZ MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UNO, 15/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Agrietamiento

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	81,00	0,97	78,57
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	81,00	8,71	705,51
				SUBTOTAL	784,08
				IVA 12%	94,09
				TOTAL	878,17
SON: OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO, 17/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Grietas Longitudinales y Transversales

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m	431,33	0,97	418,39
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m	431,33	8,71	3756,88
SUBTOTAL					4175,27
IVA 12%					501,03
TOTAL					4676,31
SON: CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS, 31/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Parches

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	2792,45	0,97	2708,68
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	2792,45	8,71	24322,24
SUBTOTAL					27030,92
IVA 12%					3243,71
TOTAL					30274,63
SON: TREINTA MIL DOS CIENTOS SETENTA Y CUATRO, 63/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Huecos

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
4	Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo	m ³	12,25	7,73	94,69		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ³	12,25	8,71	106,70		
					SUBTOTAL	201,39	
					IVA 12%	24,17	
					TOTAL	225,56	
SON: DOSCIENTOS VEINTE Y CINCO, 56/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Grieta Parabólica

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m	210,80	0,97	204,48		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m	210,80	8,71	1836,07		
					SUBTOTAL	2040,54	
					IVA 12%	244,87	
					TOTAL	2285,41	
SON: DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO, 41/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Desprendimiento de Agregados

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbrosques y limpieza	m ²	871,50	0,97	845,36
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	871,50	8,71	7590,77
				SUBTOTAL	8436,12
				IVA 12%	1012,33
				TOTAL	9448,45
SON: NUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO, 45/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Abultamientos

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	1,50	0,77	1,16
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	1,50	13,66	20,49
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	1,50	4,97	7,46
				SUBTOTAL	29,10
				IVA 12%	3,49
				TOTAL	32,59
SON: TREINTA Y DOS, 59/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Ahuellamientos

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	70,68	0,77	54,42		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	70,68	13,66	965,49		
OBRAS COMPLEMENTARIAS							
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	70,68	4,97	351,28		
					SUBTOTAL	1371,19	
					IVA 12%	164,54	
					TOTAL	1535,74	
SON: MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO, 74/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Depresiones

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	6,00	0,77	4,62		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	6,00	13,66	81,96		
OBRAS COMPLEMENTARIAS							
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	6,00	4,97	29,82		
					SUBTOTAL	116,40	
					IVA 12%	13,97	
					TOTAL	130,37	
SON: CIENTO TREINTA, 37/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Pérdida de Arena

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	45,94	0,77	35,37		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	45,94	13,66	627,54		
OBRAS COMPLEMENTARIAS							
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	45,94	4,97	228,32		
					SUBTOTAL	891,24	
					IVA 12%	106,95	
					TOTAL	998,18	
SON: NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO, 18/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Fracturamiento

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Srauss, Calle Benjamin Franklin							
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL							
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS							
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total		
OBRAS PRELIMINARES							
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	72,60	0,77	55,90		
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO							
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	72,60	13,66	991,72		
OBRAS COMPLEMENTARIAS							
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	72,60	4,97	360,82		
					SUBTOTAL	1408,44	
					IVA 12%	169,01	
					TOTAL	1577,45	
SON: MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE, 45/100 DÓLARES							
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>							

Presupuesto Fracturamiento de conf. Internos

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	2,88	0,77	2,22
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	2,88	13,66	39,34
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	2,88	4,97	14,31
				SUBTOTAL	55,87
				IVA 12%	6,70
				TOTAL	62,58
SON: SESENTA Y DOS, 58/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Fracturamiento de conf. Externos

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	8,40	0,77	6,47
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	8,40	13,66	114,74
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	8,40	4,97	41,75
				SUBTOTAL	162,96
				IVA 12%	19,56
				TOTAL	182,52
SON: CIENTO OCHENTA Y DOS, 52/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Fracturamiento de conf. Internos

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
7	Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal	m ²	19878,60	0,44	8746,58
				SUBTOTAL	8746,58
				IVA 12%	1049,59
				TOTAL	9796,17
SON: NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS, 17/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Aceras y Bordillos

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
9	Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm	m ²	11834,80	7,48	88524,30
				SUBTOTAL	88524,30
				IVA 12%	10622,92
				TOTAL	99147,22
SON: NOVENTA Y NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE, 22/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Presupuesto Sin Intervención

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin					
REALIZADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
9	Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm	m ²	24262,00	7,48	181479,76
				SUBTOTAL	181479,76
				IVA 12%	21777,57
				TOTAL	203257,33
SON: DOSCIENTOS TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE, 33/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

PRESUPUESTO FINAL

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA 		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO:	Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. Alberth Einstein, Calle Jorge Luis Borges, Calle Dante, Calle Valtare, Calle Strauss, Calle Benjamin Franklin	
REALIZADO:	Barrionuevo Ruiz Bryan Paul	
TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
A.	PIEL DE COCODRILO	2851,341
C.	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	4777,78
F.	DEPRESIÓN	10981,15
G.	GRIETA DE BORDE	878,17
J.	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	4676,31
K.	PARCHEO	30274,63
M.	HUECOS	225,56
Q.	GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	2285,41
S.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	9448,45
AD.	ESCALONAMIENTO DE JUNTA	32,59
AG.	ABULTAMIENTO	1535,74
AH.	AHUELLAMIENTO	130,37
AI.	DEPRESIONES	998,18
AK.	PERDIDA DE ARENA	1577,45
AN.	FRACTURAMIENTO	62,58
AP.	FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS	182,52
AT.	VEGETACIÓN EN LA CALZADA	9796,17
SI.	SIN INTERVENCIÓN	203257,33
T. ACERA	ELEMENTO FALTANTE	99147,22
TOTAL		383118,95
SON: TRES CIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CIENTO DIECIOCHO, 95/100 DÓLARES		
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Anexo G

MAPAS UBICACIÓN DE FALLAS

MAPA DE PAVIMENTOS

MAPA DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

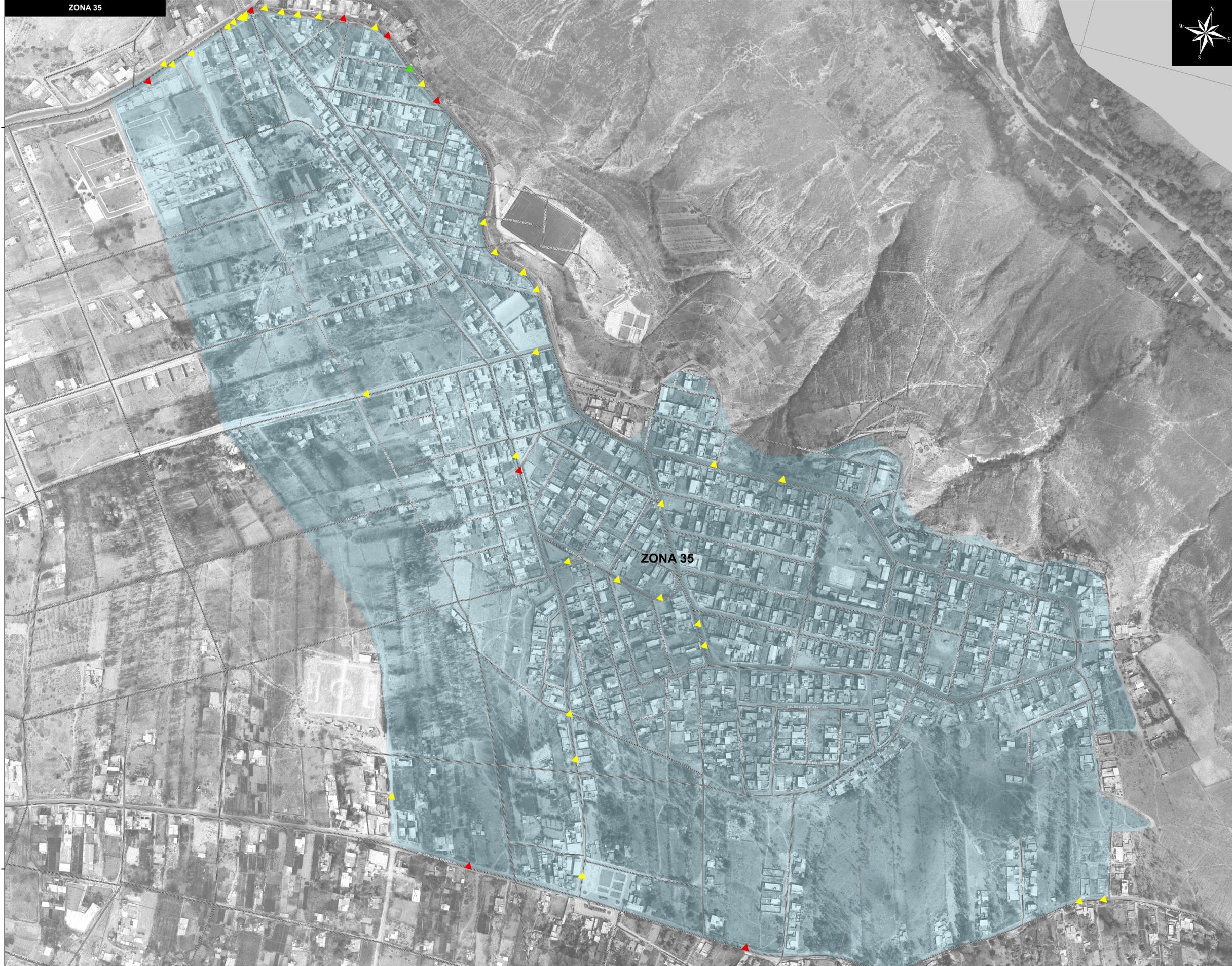
ZONA 35

768500

769000

9862000

769500



LEYENDA

- FALLA EN PAVIMENTO**
- ▲ ALTO
 - ▲ MEDIO
 - ▲ BAJO
- FALLA EN PAVIMENTO**
- ▲ ALTO
 - ▲ MEDIO

PUNTO CENTROIDE

ZONA	COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)
ZONA 35	769045.28	9861175.74

SIMBOLOGÍA DE FALLAS

PAVIMENTO	TIPO DE FALLA	LETRA
PAVIMENTO RÍGIDO	A. PIEL DE COCOTRILO.	A
PAVIMENTO RÍGIDO	B. ESCALONAMIENTO.	B
PAVIMENTO RÍGIDO	C. AGRIETAMIENTO EN JUNTA.	C
PAVIMENTO RÍGIDO	D. AGRIETAMIENTO EN LOS ESPALDOS.	D
PAVIMENTO RÍGIDO	E. CONJUGACIÓN.	E
PAVIMENTO RÍGIDO	F. DEPRESIÓN.	F
PAVIMENTO RÍGIDO	G. GRIETA DE BORDE.	G
PAVIMENTO RÍGIDO	H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA.	H
PAVIMENTO RÍGIDO	I. SENIVEL CARREL/BERMA.	I
PAVIMENTO RÍGIDO	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL.	J
PAVIMENTO RÍGIDO	K. PARCHEO.	K
PAVIMENTO RÍGIDO	L. DESPLAZAMIENTO DE AGREGADOS.	L
PAVIMENTO RÍGIDO	M. GRIETA PASADÓLICA (SLIPPAGE).	M
PAVIMENTO RÍGIDO	N. CRUCE DE VÍA FERREA.	N
PAVIMENTO RÍGIDO	O. ANHELLAMIENTO.	O
PAVIMENTO RÍGIDO	P. DESPLAZAMIENTO.	P
PAVIMENTO RÍGIDO	Q. GRIETA PASADÓLICA (SLIPPAGE).	Q
PAVIMENTO RÍGIDO	R. HINCHAMIENTO.	R
PAVIMENTO RÍGIDO	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.	S
PAVIMENTO RÍGIDO	T. ELEMENTOS FALTANTES.	T
PAVIMENTO RÍGIDO	U. DESGASTE ABANIMADO.	U
PAVIMENTO RÍGIDO	V. AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL.	V
PAVIMENTO RÍGIDO	W. FOSFORAMIENTO.	W
PAVIMENTO RÍGIDO	X. EXCESIVA RUGOSIDAD.	X
PAVIMENTO RÍGIDO	Y. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL.	Y
PAVIMENTO RÍGIDO	Z. AGRIETAMIENTO DE ESQUINA.	Z
PAVIMENTO RÍGIDO	AA. DESINTEGRACIÓN.	AA
PAVIMENTO RÍGIDO	AC. FALLA SELLADA.	AC
PAVIMENTO RÍGIDO	AD. ESCALONAMIENTO DE JUNTA.	AD
PAVIMENTO RÍGIDO	AE. AGRIETAMIENTO EN LA JUNTA.	AE
PAVIMENTO RÍGIDO	AF. AGRIETAMIENTO EN LA JUNTA.	AF
PAVIMENTO RÍGIDO	AG. AGRIETAMIENTO.	AG
PAVIMENTO RÍGIDO	AH. AGRIETAMIENTO.	AH
PAVIMENTO RÍGIDO	AI. DESGASTE SUPERFICIAL.	AI
PAVIMENTO RÍGIDO	AJ. DESGASTE SUPERFICIAL.	AJ
PAVIMENTO RÍGIDO	AK. PERDIDA DE ARENA.	AK
PAVIMENTO RÍGIDO	AL. DESPLAZAMIENTO DE BORDE.	AL
PAVIMENTO RÍGIDO	AM. DESPLAZAMIENTO DE BORDE.	AM
PAVIMENTO RÍGIDO	AN. DESPLAZAMIENTO DE BORDE.	AN
PAVIMENTO RÍGIDO	AO. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS.	AO
PAVIMENTO RÍGIDO	AP. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS.	AP
PAVIMENTO RÍGIDO	AQ. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES.	AQ
PAVIMENTO RÍGIDO	AR. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS.	AR
PAVIMENTO RÍGIDO	AS. JUNTAS ABIERTAS.	AS
PAVIMENTO RÍGIDO	AT. VEGETACIÓN EN LA CALZADA.	AT
PAVIMENTO RÍGIDO	AY. ELEMENTOS FALTANTES.	AY
PAVIMENTO RÍGIDO	TA. ELEMENTOS FALTANTES.	TA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAPA DE FALLAS

DIRIGIDO A: GADMA	ZONA: ZONA 35
ELABORADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL	FORMATO: A1
ANEXO: Ing. Mansel Bayas	ESCALA: 1:2.500
	FECHA: ENERO, 2024

MAPA DE PAVIMENTOS ARTICULADOS

ZONA 35

768500

769000

9862000

769500



LEYENDA

- FALLA EN PAVIMENTO
- ▲ ALTO
- ▲ MEDIO
- ▲ BAJO
- FALLA EN PAVIMENTO
- ▲ ALTO
- ▲ MEDIO

PUNTO CENTROIDE

ZONA	COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)
ZONA 35	769045.28	9861175.74

SIMBOLOGÍA DE FALLAS

PAVIMENTO	TIPO DE FALLA	LETRA
PAVIMENTO RÍGIDO	A. PIEL DE COCORNILLO	A
PAVIMENTO RÍGIDO	B. CRUCIACIÓN	B
PAVIMENTO RÍGIDO	C. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	C
PAVIMENTO RÍGIDO	D. AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL	D
PAVIMENTO RÍGIDO	E. DESGASTE SUPERFICIAL	E
PAVIMENTO RÍGIDO	F. DEPRESIÓN	F
PAVIMENTO RÍGIDO	G. GRIETA DE BORDE	G
PAVIMENTO RÍGIDO	H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	H
PAVIMENTO RÍGIDO	I. SENIVEL CARREL/BERMA	I
PAVIMENTO RÍGIDO	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL	J
PAVIMENTO RÍGIDO	K. PARQUEO	K
PAVIMENTO RÍGIDO	L. DESPLAZAMIENTO DE AGREGADOS	L
PAVIMENTO RÍGIDO	M. DESPLAZAMIENTO	M
PAVIMENTO RÍGIDO	N. CRUCE DE VÍA FERREA	N
PAVIMENTO RÍGIDO	O. ANHELUAMIENTO	O
PAVIMENTO RÍGIDO	P. DESPLAZAMIENTO	P
PAVIMENTO RÍGIDO	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	Q
PAVIMENTO RÍGIDO	R. HINCHAMIENTO	R
PAVIMENTO RÍGIDO	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	S
PAVIMENTO RÍGIDO	T. ELEMENTOS FALTANTES	T
PAVIMENTO RÍGIDO	U. DESGASTE ABANDONADO	U
PAVIMENTO RÍGIDO	V. FOSFORAMIENTO	V
PAVIMENTO RÍGIDO	W. EXCESIVA RUGOSIDAD	W
PAVIMENTO RÍGIDO	X. AGRIETAMIENTO DE ESQUINA	X
PAVIMENTO RÍGIDO	Y. AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL	Y
PAVIMENTO RÍGIDO	Z. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	Z
PAVIMENTO RÍGIDO	AA. AGRIETAMIENTO DE ESQUINA	AA
PAVIMENTO RÍGIDO	AB. DESINTEGRACIÓN	AB
PAVIMENTO RÍGIDO	AC. FALLA SELLADA	AC
PAVIMENTO RÍGIDO	AD. ESCALONAMIENTO DE JUNTA	AD
PAVIMENTO RÍGIDO	AE. SALTADORAS EN LA JUNTA	AE
PAVIMENTO RÍGIDO	AF. LEVANTAMIENTO EN LA JUNTA	AF
PAVIMENTO RÍGIDO	AG. ELEMENTOS FALTANTES	AG
PAVIMENTO RÍGIDO	AH. ANHELUAMIENTO	AH
PAVIMENTO RÍGIDO	AI. DEPRESIONES	AI
PAVIMENTO RÍGIDO	AJ. DESGASTE SUPERFICIAL	AJ
PAVIMENTO RÍGIDO	AK. PERDIDA DE ARENA	AK
PAVIMENTO RÍGIDO	AL. DESPLAZAMIENTO DE BORDE	AL
PAVIMENTO RÍGIDO	AM. DESPLAZAMIENTO DE JUNTAS	AM
PAVIMENTO RÍGIDO	AN. FRACTURAMIENTO	AN
PAVIMENTO RÍGIDO	AO. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS	AO
PAVIMENTO RÍGIDO	AP. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS	AP
PAVIMENTO RÍGIDO	AQ. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES	AQ
PAVIMENTO RÍGIDO	AR. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS	AR
PAVIMENTO RÍGIDO	AS. JUNTAS ABIERTAS	AS
PAVIMENTO RÍGIDO	AT. VEGETACIÓN EN LA CALZADA	AT
PAVIMENTO RÍGIDO	AY. ELEMENTOS FALTANTES	AY



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAPA DE FALLAS

DIRIGIDO A: GADMA	ZONA: ZONA 35
ELABORADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL	FORMATO: A1
ANEXO: Ing. Mansel Bayas	ESCALA: 1:2.500
	FECHA: ENERO, 2024

MAPA DE BORDILLOS

ZONA 35

768500

769000

9862000

769500



LEYENDA

ZONA_35_BORILLO

FALLA EN BORDILLO

- ALTO
- MEDIO
- BAJO

PUNTO CENTROIDE

ZONA	COORDENADA X [m]	COORDENADA Y [m]
ZONA 35	769045.28	9861175.74

SIMBOLOGÍA DE FALLAS

PAVIMENTO FLEXIBLE	A. PIEL DE COCOTRILO.	A
PAVIMENTO FLEXIBLE	B. ERUCCACION.	B
PAVIMENTO FLEXIBLE	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE.	C
PAVIMENTO FLEXIBLE	D. ABATAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS.	D
PAVIMENTO FLEXIBLE	E. CONJUGACION.	E
PAVIMENTO FLEXIBLE	F. DEPRESION.	F
PAVIMENTO FLEXIBLE	G. GRIETA DE BORDE.	G
PAVIMENTO FLEXIBLE	H. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA.	H
PAVIMENTO FLEXIBLE	I. SENIVEL CARTEL/BERMA.	I
PAVIMENTO FLEXIBLE	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL.	J
PAVIMENTO FLEXIBLE	K. PARQUEO.	K
PAVIMENTO FLEXIBLE	L. FULMIENTO DE AGREGADOS.	L
PAVIMENTO FLEXIBLE	M. HUECOS.	M
PAVIMENTO FLEXIBLE	N. CRUCE DE VIA FERREA.	N
PAVIMENTO FLEXIBLE	O. ANHELIAMIENTO.	O
PAVIMENTO FLEXIBLE	P. DESPLAZAMIENTO.	P
PAVIMENTO FLEXIBLE	Q. GRIETA PARABOLICA (SLIPPAGE).	Q
PAVIMENTO FLEXIBLE	R. HINCHAMIENTO.	R
PAVIMENTO FLEXIBLE	S. DESPINDIMIENTO DE AGREGADOS.	S
PAVIMENTO FLEXIBLE	T. ELEMENTOS FALTANTES.	T
PAVIMENTO RIGIDO	U. DESGASTAMIENTO.	U
PAVIMENTO RIGIDO	V. DESGASTE SUPERFICIAL.	V
PAVIMENTO RIGIDO	W. FOSORAMIENTO.	W
PAVIMENTO RIGIDO	X. EXCESIVA RUGOSIDAD.	X
PAVIMENTO RIGIDO	Y. AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL.	Y
PAVIMENTO RIGIDO	Z. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL.	Z
PAVIMENTO RIGIDO	AA. AGRIETAMIENTO DE ESQUINA.	AA
PAVIMENTO RIGIDO	AB. DESINTEGRACION.	AB
PAVIMENTO RIGIDO	AC. FALLA SELLADA.	AC
PAVIMENTO RIGIDO	AD. ESCALONAMIENTO DE JUNTA.	AD
PAVIMENTO RIGIDO	AE. SALTADORAS EN LA JUNTA.	AE
PAVIMENTO RIGIDO	AF. LEVANTAMIENTO EN LA JUNTA.	AF
PAVIMENTO RIGIDO	AG. ELEMENTOS FALTANTES.	AG
PAVIMENTO ARTICULADO	AH. ANHELIAMIENTO.	AH
PAVIMENTO ARTICULADO	AI. DEPRESIONES.	AI
PAVIMENTO ARTICULADO	AJ. DESGASTE SUPERFICIAL.	AJ
PAVIMENTO ARTICULADO	AK. PERDIDA DE ARENA.	AK
PAVIMENTO ARTICULADO	AL. DESPLAZAMIENTO DE BORDE.	AL
PAVIMENTO ARTICULADO	AM. DESPLAZAMIENTO DE JUNTAS.	AM
PAVIMENTO ARTICULADO	AN. FRACTURAMIENTO.	AN
PAVIMENTO ARTICULADO	AO. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS.	AO
PAVIMENTO ARTICULADO	AP. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS.	AP
PAVIMENTO ARTICULADO	AQ. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES.	AQ
PAVIMENTO ARTICULADO	AR. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS.	AR
PAVIMENTO ARTICULADO	AS. JUNTAS ABIERTA.	AS
PAVIMENTO ARTICULADO	AT. VEGETACION EN LA CALZADA.	AT
PAVIMENTO ARTICULADO	AY. ELEMENTOS FALTANTES.	AY

UBICACIÓN MACRO



UBICACIÓN MESO



UBICACIÓN MICRO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAPA DE FALLAS

DIBUJADO A: GADMA	ZONA: ZONA 35	FORMATO: A1	ESCALA: 1:2.500
ELABORADO: BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL			
ANEXO:		FECHA: ENERO, 2024	

9862000

9861000

7700009861000

768500

9860500

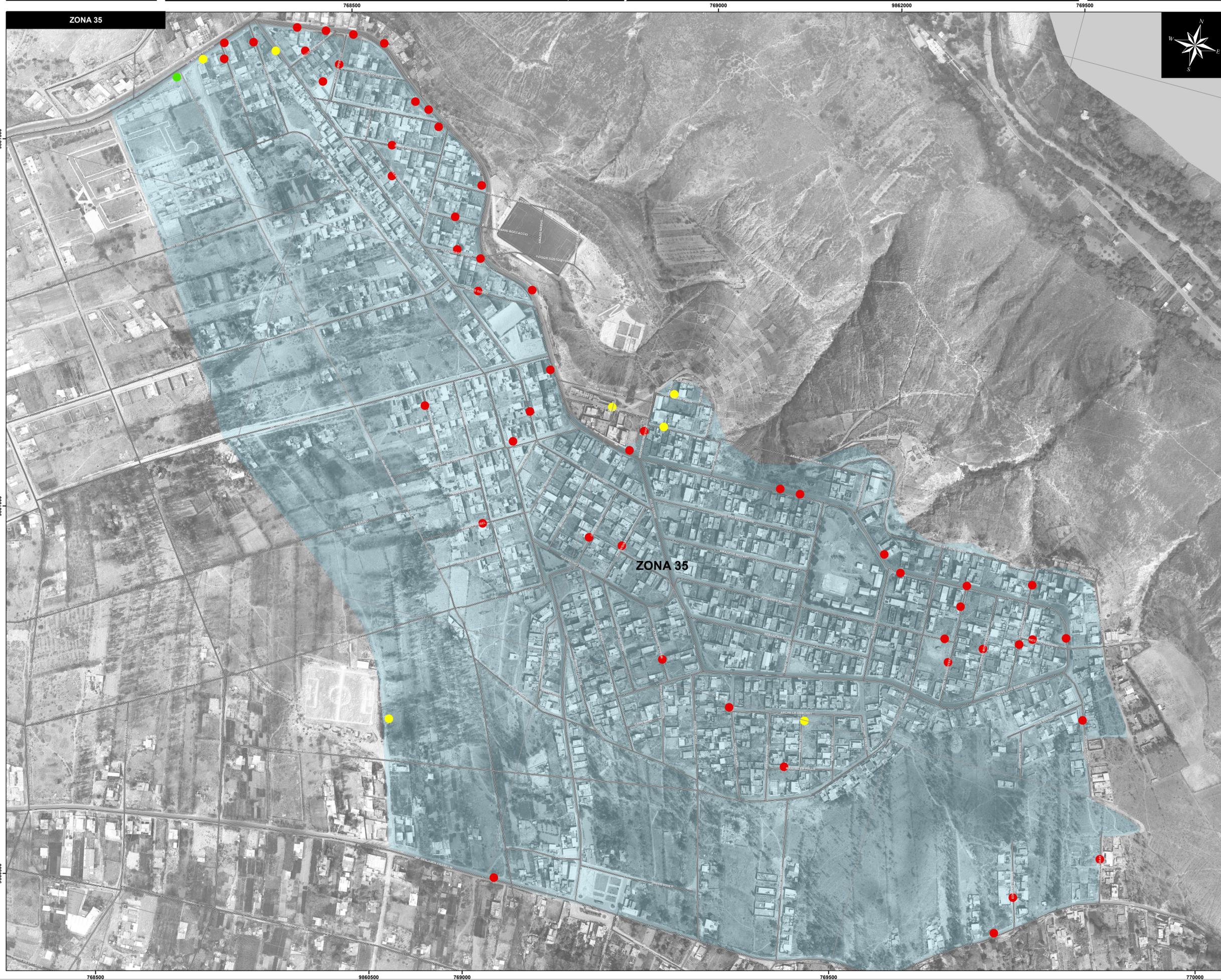
769000

769500

770000

MAPA DE ACERAS

ZONA 35



LEYENDA

- ZONA_35_ACERAS**
FALLA EN ACERA
- MEDIO
 - BAJO
 - ALTO

PUNTO CENTROIDE

ZONA	COORDENADA X [m]	COORDENADA Y [m]
ZONA 35	769445.28	9881175.74

SIMBOLOGÍA DE FALLAS

PAVIMENTO FLEXIBLE	A. PIEL DE COCODRILO.	A
PAVIMENTO FLEXIBLE	B. ERUCCACION.	B
PAVIMENTO FLEXIBLE	C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE.	C
PAVIMENTO FLEXIBLE	D. ABATAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS.	D
PAVIMENTO FLEXIBLE	E. CONJUGACION.	E
PAVIMENTO FLEXIBLE	F. DEPRESION.	F
PAVIMENTO FLEXIBLE	G. GRIETA DE BORDE.	G
PAVIMENTO FLEXIBLE	H. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA.	H
PAVIMENTO FLEXIBLE	I. SENIVEL CARBIL/BERMA.	I
PAVIMENTO FLEXIBLE	J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL.	J
PAVIMENTO FLEXIBLE	K. PARQUEO.	K
PAVIMENTO FLEXIBLE	L. FULMIENTO DE AGREGADOS.	L
PAVIMENTO FLEXIBLE	M. HUECOS.	M
PAVIMENTO FLEXIBLE	N. CRUCE DE VIA FERREA.	N
PAVIMENTO FLEXIBLE	O. ANHELIAMIENTO.	O
PAVIMENTO FLEXIBLE	P. DESPLAZAMIENTO.	P
PAVIMENTO FLEXIBLE	Q. GRIETA PARABOLICA (SLIPPAGE).	Q
PAVIMENTO FLEXIBLE	R. HINCHAMIENTO.	R
PAVIMENTO FLEXIBLE	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.	S
PAVIMENTO FLEXIBLE	T. ELEMENTOS FALTANTES.	T
PAVIMENTO RIGIDO	U. DESGASTO SUPERFICIAL.	U
PAVIMENTO RIGIDO	V. DESGASTE SUPERFICIAL.	V
PAVIMENTO RIGIDO	W. FOSFORAMIENTO.	W
PAVIMENTO RIGIDO	X. EXCESIVA RUGOSIDAD.	X
PAVIMENTO RIGIDO	Y. AGRIETAMIENTO TRANSVERSAL.	Y
PAVIMENTO RIGIDO	Z. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL.	Z
PAVIMENTO RIGIDO	AA. AGRIETAMIENTO DE ESQUINA.	AA
PAVIMENTO RIGIDO	AB. DESINTEGRACION.	AB
PAVIMENTO RIGIDO	AC. FALLA SELLADA.	AC
PAVIMENTO RIGIDO	AD. ESCALONAMIENTO DE JUNTA.	AD
PAVIMENTO RIGIDO	AE. SALTADORAS EN LA JUNTA.	AE
PAVIMENTO RIGIDO	AF. LEVANTAMIENTO EN LA JUNTA.	AF
PAVIMENTO RIGIDO	AG. ELEMENTOS FALTANTES.	AG
PAVIMENTO ARTICULADO	AH. ABATAMIENTO.	AH
PAVIMENTO ARTICULADO	AI. DEPRESIONES.	AI
PAVIMENTO ARTICULADO	AJ. DESGASTE SUPERFICIAL.	AJ
PAVIMENTO ARTICULADO	AK. PERDIDA DE ARENA.	AK
PAVIMENTO ARTICULADO	AL. DESPLAZAMIENTO DE BORDE.	AL
PAVIMENTO ARTICULADO	AM. DESPLAZAMIENTO DE JUNTAS.	AM
PAVIMENTO ARTICULADO	AN. FRACTURAMIENTO.	AN
PAVIMENTO ARTICULADO	AO. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS.	AO
PAVIMENTO ARTICULADO	AP. FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS INTERNOS.	AP
PAVIMENTO ARTICULADO	AQ. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS.	AQ
PAVIMENTO ARTICULADO	AR. ESCALONAMIENTO ENTRE ADOQUINES Y CONFINAMIENTOS.	AR
PAVIMENTO ARTICULADO	AS. JUNTAS ABIERTAS.	AS
PAVIMENTO ARTICULADO	AT. VEGETACION EN LA CALZADA.	AT
PAVIMENTO ARTICULADO	AY. ELEMENTOS FALTANTES.	AY

UBICACIÓN MACRO



UBICACIÓN MESO



UBICACIÓN MICRO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAPA DE FALLAS

DISEÑO A:	ZONA:	FORMATO:	ESCALA:
GADMA	ZONA 35	A1	1:2.500
ELABORÓ:	FECHA:		
BARRIONUEVO RUIZ BRYAN PAUL	ENERO, 2024		
APROBÓ:			
Mig. Mansel Bayas			