PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERÍA CIVIL

“PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE, CASO REAL, DE LAS CALLES DE LA URB. SAN GREGORIO I, UBICADO EN EL SECTOR DE PUSUQUÍ-QUITO.”

SARAVIA ROJAS LUIS IVAN

QUITO, OCTUBRE 2018

DEDICATORIA

A mi familia; Luis Alberto mi padre un hombre valiente y ejemplar, a mi madre una mujer llena de amor y sabiduría, a mi hermana Natalia que me brindó su confianza y apoyo.

A Julián mi hijo, que llenó mi vida de amor, ternura y mucha energía, y desde ahora es un campeón querido y amado por quienes le conocen.

A mis amigos que me animaron y apoyaron para llegar al término de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores quienes compartieron sus conocimientos, parte importante de mi formación profesional y permitieron que mi estadía en esta hermosa facultad sea de relevante aprendizaje y mucho valor en mi vida.

A Ing. Wilson Cando, director de este trabajo de titulación, Ing. Jorge Bucheli, Ing. Paúl Enriquez.

RESUMEN

El motivo de este trabajo fue evaluar el estado de la estructura del pavimento flexible de las calles de la Urbanización San Gregorio I, ubicada en el Sector de Pusuquí – Quito, ya que estas no han sido rehabilitadas por la entidad competente que es el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

El mal estado de las calles provoca daños mecánicos en los automotores, eleva los costos operativos de los vehículos, aumenta el tiempo de viaje, afecta la economía de los residentes, aumenta la probabilidad de accidentes y conflictos de tráfico, poniendo en riesgo la integridad y seguridad de los usuarios.

Mediante una evaluación funcional y estructural del pavimento con ensayos de campo y comparando los resultados obtenidos con la Norma AASHTO 93, se deduce que los espesores de base y subbase existentes son superiores a los mínimos recomendados, por lo tanto el plan consiste en rehabilitar únicamente la capa de rodadura y se recomienda mejorar todos sus componentes viales.

ABSTRACT

The reason for this work was to evaluate the condition of the flexible pavement`s structure of the streets of Urbanization San Gregorio I, which is located in the Sector Pusuquí – Quito, since these have not been rehabilitated by the competent entity, the Municipality of Metropolitan District of Quito.

The poor condition of the streets causes mechanical damage to the vehicles, increase in the operating costs of the vehicles, increment of the travel time, growth in the probability of accidents or traffic conflicts, and it affects the economy of the residents; moreover, it puts at risk the integrity and security of the users.

By means of a functional and structural assessment of the pavement with field tests and a comparison with the results obtained by the AASHTO 93 Standard. It can be deduced that the thicknesses of the existence base and subbase are higher than the minimum required. Therefore, the plan consists in rehabilitating only the rolling layer and improving all its road components that is recommended.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTOS iv
RESUMEN v
ABSTRACT vi
CAPÍTULO I.- GENERALIDADES 1
1.1. Antecedentes 1
1.2. Objetivos 1
1.2.1. Objetivo general 1
1.2.2. Objetivos específicos 1
1.3. Alcance 2
CAPÍTULO II. PAVIMENTOS FLEXIBLES 3
2.1. ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS FLEXIBLES 3
2.1.1. La estructura de pavimento Flexible 3
2.1.1.1. Subrasante 3
2.1.1.1.1. Subrasante mejorada o estabilizada. 3
2.1.1.2. Subbase 6
2.1.1.3. Base 9
2.1.1.4. Capa de rodadura 11
2.2. Funciones de las capas del pavimento flexible. 12
2.2.1. la subbase granular 12
2.2.2. La base granular 13
2.2.3. Capa de rodadura 13
2.3 REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES. 13
CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA URBANIZACIÓN SAN GREGORIO I 17
3.1. Evaluación del pavimento flexible 17
3.1.1 La evaluación funcional del pavimento flexible. 17
3.1.1.1. Medición de la Rugosidad. 18
3.1.1.2. Medición de deformaciones transversales 31
3.1.1.3. Medición de fisuras. 35
3.1.1.4. Desprendimientos (peladuras y baches). 41

3.1.1.5. Determinación del INDICE DE ESTADO. 42
3.1.1.5.1. INDICE DE ESTADO (IE) para el Grupo 1 42
3.1.1.5.2. INDICE DE ESTADO para el Grupo 2 43
3.1.2. La evaluación de la estructura del pavimento flexible. 46
3.1.3.Estado de aceras, bordillos, señalización y drenaje 47
3.2. Estudio de tráfico 52
3.2.1. Conteo y clasificación vehicular 56
3.2.2. Determinación del TPDA. 58
3.2.3. Asignación de tránsito a la red vial. 59
3.2.4. Proyección de la demanda de tráfico. 62
3.2.5. Determinación del número de ejes equivalentes estándar. 64
CAPÍTULO IV. PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN SAN GREGORIO I. 68
4.1. Análisis de resultados y diagnóstico. 68
4.2. Propuesta técnica. 71
Gráfico 4.9. Propuesta Corte transversal Calles: B,C,D,E,F,F´,G,H,I. 77
4.3. Propuesta económica 78
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 87
BIBLIOGRAFIA 89
ANEXOS 92

CAPÍTULO I.- GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La Urbanización San Gregorio, se encuentra ubicada en el sector de Pusuquí en la parroquia de Pomasqui en Quito, cuenta aproximadamente con unos 2.500 habitantes, según el plan de uso y ocupación del suelo (PUOS) del Distrito Metropolitano de Quito es una zona residencial de densidad poblacional media. Su red vial tiene una longitud aproximada de 3.000 m.

Hace más de 30 años, fueron construidas las calles de la urbanización a nivel de Tratamiento Superficial Bituminoso (TSB). Las calles se encuentran en pésimo estado para la circulación vehicular, generando riesgos de accidentes de tránsito y dando lugar a daños mecánicos en los automotores de la localidad. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito no ha efectuado la rehabilitación del pavimento, únicamente ha ejecutado trabajos de mantenimiento vial a nivel de bacheo menor.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Elaborar el plan de rehabilitación de la estructura del pavimento flexible de las calles de la Urb. San Gregorio I, ubicada en Pusuquí-Quito.

1.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar una síntesis teórica sobre la estructura de pavimento flexible, evaluación y rehabilitación de pavimentos.
- Establecer el estado actual de la estructura del pavimento de las calles de la urbanización.
- Realizar un estudio de tráfico.

- Presentar un plan de rehabilitación de la estructura del pavimento.

1.3. Alcance

Plan para la rehabilitación de la estructura del pavimento flexible de las calles de la Urb. San Gregorio I y elaboración del presupuesto estimado para la ejecución de los trabajos de la rehabilitación.

CAPÍTULO II. PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.1. ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.1.1. La estructura de pavimento Flexible

Es un conjunto de capas, colocadas una a continuación de otra sobre la SUBRASANTE, en el siguiente orden: SUBBASE, BASE y CAPA DE RODADURA. Ésta estructura soporta las cargas del tránsito y distribuye los esfuerzos en la plataforma del camino (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

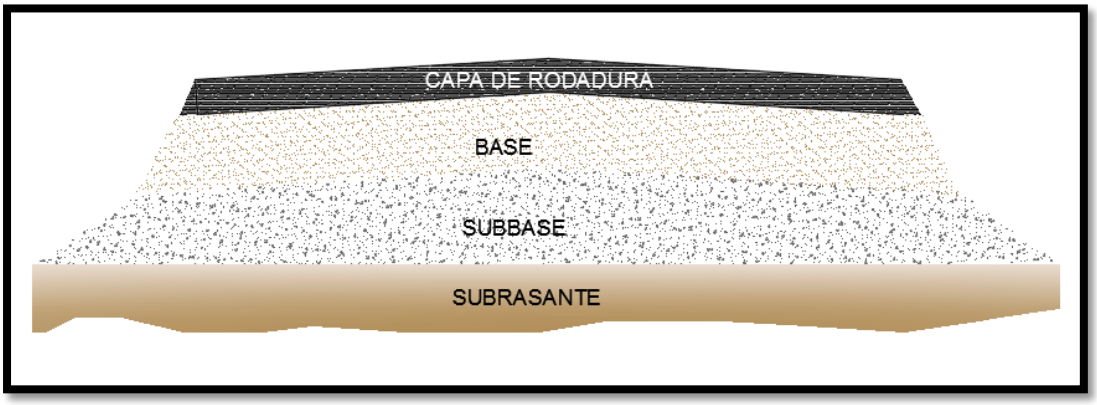


Gráfico 2.1. Estructura del pavimento

Fuente: autor

2.1.1.1. Subrasante.

Superficie superior de la obra básica, preparada como fundación de la estructura de pavimento y de los espaldones. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

2.1.1.1.1. Subrasante mejorada o estabilizada.

Cuando así se establezca en el proyecto, o lo determine el Fiscalizador, la capa superior del camino, es decir, hasta nivel de subrasante, ya sea en corte o terraplén,

se formará con suelo seleccionado, estabilización con cal; estabilización con material pétreo, membranas sintéticas, empalizada, o mezcla de materiales previamente seleccionados y aprobados por el Fiscalizador, en las medidas indicadas en los planos, o en las que ordene el Fiscalizador. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

A continuación se describen algunos tipos de estabilización de la subrasante :

- **Mejoramiento con suelo seleccionado**.

El suelo seleccionado se obtendrá de excavación de préstamo, o de cualquier otra excavación debidamente autorizada y aprobada por el Fiscalizador. Este material debe ser un suelo granular, material rocoso o las combinaciones de ambos, no debe contener material orgánico ni escombros, y salvo que se especifique de otra manera, tendrá una granulometría tal que todas las partículas pasarán por un tamiz de cuatro pulgadas (100 mm.) con abertura cuadrada y no más de 20 por ciento pasará el tamiz Nº 200 (0,075 mm), de acuerdo al ensayo AASHO-T.11.

Se deberá desmenuzar, cribar, mezclar o quitar el material, conforme sea necesario, para producir un suelo seleccionado que cumpla con las especificaciones correspondientes. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Subrasante Estabilizada con cal.**

Para la estabilización con cal se incorpora una proporción determinada de cal hidratada al suelo de la subrasante previamente escarificado y pulverizado a fin de mejorar su capacidad de soporte y disminuir la plasticidad y sensibilidad a la presencia de agua.

Para este trabajo se deberá utilizar el suelo de la subrasante construida, directamente de la excavación o suelos provenientes de préstamos, el material no debe contener materia orgánica, y la cal hidratada debe cumplir los requisitos establecidos en las Normas INEN 247 y 248. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Estabilización con material pétreo.**

Donde exista excesiva humedad y con el objeto de dar un reforzamiento a la obra básica a construirse, se colocará para su estabilización, en el cimiento de los terraplenes, en los espesores y anchos que se indiquen en los planos.

Los materiales que se empleen deberán estar constituidos por piedras o pedazos de roca, de un tamaño de 10 a 30 cm., exento de materiales arcillosos, con un contenido no mayor de 20% de partículas que pasen el tamiz de 2 pulgadas y de 5% que pasen por el tamiz Nº 4. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Geotextil para Estabilización de Subrasante.**

Para este tipo de estabilización se coloca un geotextil de fibras sintéticas sobre la subrasante de una vía, a fin de mejorar su capacidad portante, la colocación de este geotextil deberá completarse además con la colocación de una capa de material granular que proteja al geotextil y permita la circulación vehicular sobre la misma.

Los geotextiles serán fabricados con materiales inertes que no se descompongan por la acción de las bacterias u hongos. No les debe afectar los ácidos, los álcalis

y los aceites, deben ser resistentes al desgaste rasgaduras y perforaciones. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Estabilización de sub-rasante con otros químicos.**

Este trabajo consistirá en estabilizar del suelo de subrasante con el uso de químico más aditivo estabilizador que incrementa el valor soporte de los suelos con características plásticas, aumentando su impermeabilidad en contra de la acción del agua, Se obtienen además altas densidades en suelos debido a la acción cohesiva durante la compactación y curado.

El químico más el aditivo estabilizador de suelos será un producto libre de substancias nocivas al entorno ambiental, altamente concentrado en su forma de presentación y debidamente comprobado. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

2.1.1.2. Subbase

El espesor de esta capa se define en base a un diseño en función de materiales y determinadas especificaciones, ésta capa se coloca sobre una subrasante aprobada y deberá soportar la Capa de Base. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

Entre las clases de subbase se encentran las siguientes:

- **Subbase Clase 1.**

Está conformada por agregados gruesos provenientes de la trituración de roca, mezclados con arena natural o material finamente triturado para lograr la granulometría especificada. Los agregados empleados en la construcción de la Capa de subbase deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y deben

cumplir la granulometría que se indica en la Tabla 2.1, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	CLASE 1
3” (76.2 mm.)	--
2” (50.4 mm.)	--
11/2 (38,1 mm.)	100
Nº 4 (4.75 mm.)	30-70
Nº 40 (0.425 mm.)	10-35
Nº 200 (0.075 mm.)	0-15

Tabla 2.1. Granulometría subbase clase 1

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Subbase Clase 2**

Está conformada por agregados gruesos, obtenidos mediante trituración o cribado de gravas o yacimientos cuyas partículas estén fragmentadas naturalmente, mezclados con arena natural o material finamente triturado para alcanzar la granulometría especificada. Los agregados empleados en la construcción de Capas de subbase deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 2.2, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	CLASE 2
3” (76.2 mm.)	--
2” (50.4 mm.)	100
11/2 (38,1 mm.)	70 - 100
Nº 4 (4.75 mm.)	30 - 70
Nº 40 (0.425 mm.)	15 - 40
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 20

Tabla 2.2. Granulometría subbase clase 2

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Subbase Clase 3.**

Está conformada por agregados gruesos, obtenidos mediante cribado de gravas o roca, mezclados con arena natural o material finamente triturado para obtener la granulometría especificada. Los agregados empleados en la construcción de la capa de subbase deben graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 2.3, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	CLASE 3
3” (76.2 mm.)	--
2” (50.4 mm.)	100
11/2 (38,1 mm.)	--
Nº 4 (4.75 mm.)	30 – 70
Nº 40 (0.425 mm.)	--
Nº 200 (0.075 mm.)	0 – 20

Tabla 2.3. Granulometría subbase clase 3

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

2.1.1.3. Base

Capa de espesor definido cuyos materiales que la conforman están sujetos a determinadas especificaciones, colocada sobre la subbase o la subrasante para soportar las capas de Superficie o Rodadura. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

Entre las clases de base se encentran las siguientes:

- **Agregados para Base Clase 1.**

Los agregados empleados en la construcción de capas de Base Clase 1 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 2.4, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50.8 mm.)	100	--
11/2" (38,1mm.)	70 - 100	100
1" (25.4 mm.)	55 - 85	70 - 100
3/4"(19.0 mm.)	50 - 80	60 - 90
3/8"(9.5 mm.)	35 - 60	45 - 75
Nº 4 (4.76 mm.)	25 - 50	30 - 60
Nº 10 (2.00 mm.)	20 - 40	20 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	10 - 25	10 - 25
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 12	2 - 12

Tabla 2.4. Granulometría base clase 1
Fuente: (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Agregados para Base Clase 4.**

Los agregados empleados en la construcción de capas de Base Clase 4 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino, y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 2.5, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
2" (50.8 mm.)	100
1" (25.4 mm.)	60 - 90
Nº 4 (4.76 mm.)	20 - 50
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 15

Tabla 2.5. Granulometría base clase 4

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

- **Agregados para Base Clase 2 y 3.**

Los agregados para Capas de Base Clase 2 y 3 cumplirán con los requisitos de granulometría indicados en las Tablas 2.6 y 2.7 respectivamente. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002).

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25.4 mm.)	100
¾"(19.0 mm.)	70 - 100
3/8"(9.5 mm.)	50 - 80
Nº 4 (4.76 mm.)	35 - 65
Nº 10 (2.00 mm.)	25 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	15 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	3 - 15

Tabla 2.6. Granulometría Agregados para Base Clase 2

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
¾"(19.0 mm.)	100
Nº 4 (4.76 mm.)	45 - 80
Nº 10 (2.00 mm.)	30 - 60
Nº 40 (0.425 mm.)	20 - 35
Nº 200 (0.075 mm.)	3 - 15

Tabla 2.7. Granulometría base clase 3

Fuente : (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

2.1.1.4. Capa de rodadura

Capa superior de la calzada, determinada para dar comodidad al tránsito. Debe tener características antideslizantes, ser impermeable y resistir la abrasión producto de del tráfico y los efectos desintegrantes del clima. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

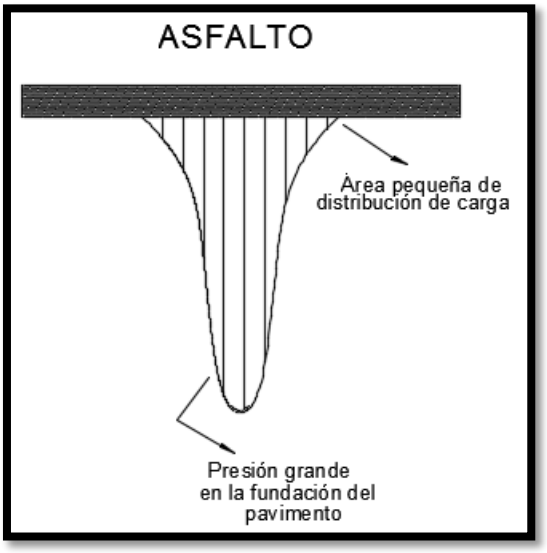


Gráfico 2.3. Esquema del comportamiento de pavimento flexible.

Fuente: (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón , 2010)

El **tratamiento superficial bituminoso** es un revestimiento que se hace en la calzada con un agregado que es colocado de manera uniforme y compactado sobre un ligante bituminoso.

El espesor del tratamiento superficial bituminoso corresponderá al tamaño máx del agregado utilizado y este espesor no será mayor a 1 pulgada. Así tenemos diferentes tipos de tratamientos como por ejemplo: Riegos antipolvo, tratamiento superficial simple, tratamientos superficial múltiple (doble o triple), sellados asfálticos. (Pinto, 2018)

El **slurry seal,** se define como la mezcla compuesta por emulsión asfáltica, agregados pétreos triturados con granulometría definida, relleno mineral, agua y en ciertos casos aditivos, mezclados proporcionalmente. Esta mezcla aplicada como superficie de desgaste sobre pavimentos, es colocada y uniformemente distribuida, la misma que deberá adherirse firmemente sobre una capa de rodadura previamente preparada, logrando propiedades de impermeabilidad y antideslizantes durante todo el tiempo de vida. El mortero asfáltico se aplica en capas delgadas (1½ veces el tamaño máximo del agregado) de acuerdo a requerimientos de los documentos contractuales. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP), 2002)

2.2. Funciones de las capas del pavimento flexible.

2.2.1. la subbase granular.

Funciona como una capa de transición. La subbase bien diseñada y construida impide la penetración de los materiales que constituyen la base con los de la

subrasante y adicionalmente actúa como filtro de la base impidiendo que los finos de la subrasante la contaminen reduciendo su calidad. (Fonseca, 2008)

La subbase funciona también como drenaje. En muchos casos la subbase debe drenar el agua, que se introduzca a través de la carpeta o por las bermas, e impedir la ascensión del agua por capilaridad. (Fonseca, 2008)

Además su función es de resistencia. La subbase debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos a través de las capas. (Fonseca, 2008)

2.2.2. La base granular.

La función principal de la base granular de un pavimento consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la subbase ya la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada. (Fonseca, 2008)

2.2.3. Capa de rodadura

Esta capa sirve de revestimiento al camino, permite un desplazamiento de los vehículos suave cómodo, libre de polvo, y actúa como capa impermeable para proteger la estructura subyacente. (Pinto, 2018)

La carpeta debe proporcionar una superficie uniforme, estable al tránsito y resistir los efectos abrasivos del tránsito. (Fonseca, 2008)

2.3 REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Una vez diseñado y construido el pavimento para una determinada vida útil, la calidad del servicio que brinda a los usuarios se reduce en la medida que éste es solicitado a las cargas que lo transitan y por el clima de la zona, es decir el estado del pavimento desmejora con el paso del tiempo, a continuación se muestra la

gráfica en la que se observa el estado del pavimento en función del tiempo: (CAF, 2010)

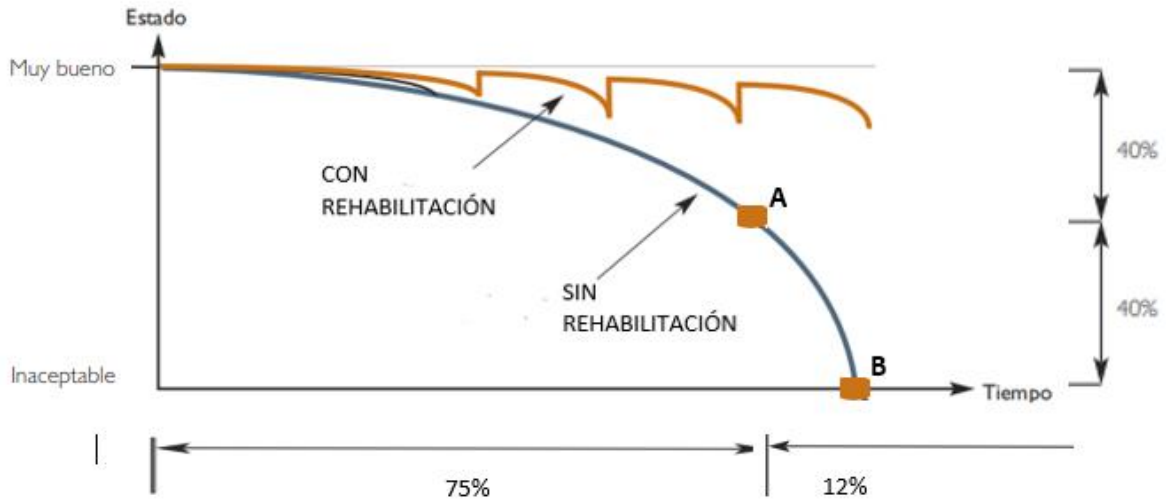


Gráfico 2.4. Comportamiento de estado del pavimento en función del tiempo

Fuente: (CAF, 2010) Mantenimiento vial

En el Gráfico 2.4, en términos cuantitativos y en forma aproximada, el deterioro será del orden de un 40% desde su puesta en servicio hasta llegar al punto A, y de otro 40% desde el punto A hasta llegar al punto B, resulta importante destacar que el pavimento permanece sin alcanzar el estado correspondiente al punto A alrededor del 75% del tiempo, mientras que una vez superado el punto A alcanzará el estado correspondiente al punto B rápidamente. (CAF, 2010)

La rehabilitación del pavimento es la recuperación, refuerzo y/o modernización de la estructura del pavimento que se encuentran en estado deficiente. (Hidalgo, 2016)

El mantenimiento permite al pavimento comportarse satisfactoriamente dentro del periodo de diseño y en algunos casos extendiendo la vida útil del mismo. (Hidalgo, 2016)

Existen diferentes opciones para rehabilitar una vía, y para aplicar la adecuada, es necesario determinar el índice de estado del pavimento ya que el tipo de rehabilitación que requiere la vía está en función del estado del pavimento, el mismo que es un indicador del estado de la capa de rodadura y que considera : rugosidad de la vía, deformaciones transversales, Fisuras y desprendimientos (peladuras y baches), (González, Soengas, & Botasso, 2001)

Para valores del indice de estado entre 10 y 7 el estado del pavimento es bueno, para valores entre 7 y 5 es un estado regular para el cual sería conveniente realizar un estudio para determinar la conveniencia de encarar las fallas con tareas de mantenimiento o la construcción de un refuerzo a modo de evitar su rápida destruccionón y para valores menores o iguales a 5 se considerera un pavimento sumante fallado. (CAF, 2010)

2.3.1. Acciones de Mantenimiento y Rehabilitación.

Las acciones de mantenimiento y rehabilitación se clasifican en:

- Mantenimiento menor (fallas puntuales – índice de estado regular)
- Mantenimiento mayor (Rehabilitación – índice de estado pésimo)
- Acciones complementarias (actividades realizadas en otros componentes viales)

Dentro del **mantenimiento menor** se contemplan acciones aplicadas localmente entre las cuales se pueden mencionar: sellado de fisuras, bacheo, sello asfáltico localizado, nivelación localizada, fresado y texturización localizada. (Jugo, 2005)

El mantenimiento menor preventivo consiste en aquellas acciones que se ejecutan para proteger el pavimento y corregir fallas incipientes en el estado inicial de

evolución del deterioro. El mantenimiento correctivo se refiere a las acciones ejecutadas para corregir o reparar fallas que afectan el nivel de servicio del pavimento o representan peligro para los usuarios. (Jugo, 2005)

Las acciones de **mantenimiento Mayor** (rehabilitación), son aplicadas a un tramo de la vía, o al menos a una sección importante de vía, son actividades programadas y ejecutadas para el mejoramiento sustancial del pavimento. (Jugo, 2005)

El mantenimiento mayor se clasifica en *efectivo y correctivo.* El mantenimiento mayor efectivo, se aplica antes de que el pavimento alcance un estado crítico. El mantenimiento mayor correctivo se aplica cuando se presenta un importante debilitamiento estructural. (Jugo, 2005)

Dentro de las acciones de mantenimiento mayor se han considerado las siguientes: Tratamientos superficiales, capas asfálticas, remoción por fresado y reciclado.

Las **acciones complementarias**, son los trabajos que se requieren para corregir aspectos que no afecten la condición de rodaje, y que no dependen directamente del pavimento y su resistencia estructural, estas acciones comprenden; nivelación de sumideros, demolición y/o construcción de aceras y bordillos, entre otros. (Jugo, 2005)

CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE LA URBANIZACIÓN SAN GREGORIO I.

La evaluación del sistema vial de la urbanización se basa en el estudio de tráfico y la determinación del estado funcional y estructural del pavimento así como también el diagnóstico de otros componentes de la vía como: aceras, bordillos, señalización y sumideros.

3.1. Evaluación del pavimento flexible

En la evaluación de pavimentos se distinguen dos tipos de evaluación:

- Evaluación funcional.
- Evaluación estructural

3.1.1 La evaluación funcional del pavimento flexible.

Proporciona toda información referente al estado de la vía en cuanto a confort para el usuario, seguridad vial tanto para el tránsito peatonal como vehicular.

Para la evaluación de estado del pavimento flexible (superficie de rodadura) correspondiente a la vía en estudio, se realizó la caracterización y obtención de 4 coeficientes principales en función de los siguientes parámetros:

- D1: Rugosidad de la vía
- D2: Deformaciones transversales
- D3: Fisuras
- D4: Desprendimientos (peladuras y baches)

La obtención de los parámetros anteriormente descritos permitió establecer un coeficiente para cada uno de ellos (D1, D2, D3, D4) y con éstos coeficientes se definió el *Índice de Estado* del pavimento (*IE*).

Para la evaluación del estado del pavimento, previamente se homologaron las calles en función de sus características geométricas, grado de deterioro de la capa de rodadura y jerarquía funcional de la vía, determinándose dos grupos:

CODIGO	**NOMBRE CALLE**
	GRUPO 1
1	Emilio Estrada (A)
6	Francisco Huerta (F)
	GRUPO 2
2	Julio Viteri (B)
3	Antonio Santiana (C)
4	Jorge Swett (D)
5	María Carlucci (E)
7	F´
8	Walter Molina (G)
9	(H)
10	Jorge Chávez (I)
11	J

Tabla 3.1. Homogenización de las calles en 2 grupos

Fuente : Autor

3.1.1.1. Medición de la Rugosidad.

"En la norma de ensayo ASTM E 867-06 "Standard Terminology Relating to Vehicle Pavement Systems, se define el concepto de Roughness como: desviación de una determinada superficie respecto a una superficie plana teórica, con dimensiones

que afectan la dinámica del vehículo, la calidad de manejo, cargas dinámicas y el drenaje, por ejemplo, el perfil longitudinal, perfil transversal.” (Badilla, 2010).

Para la determinación de la rugosidad se usó el índice de rugosidad internacional (IRI). El procedimiento para el cálculo del IRI, consiste en medir las cotas o deformaciones verticales de terreno que permiten representar el perfil real del camino. (Badilla, 2010)

Para la medición de la regularidad superficial del pavimento existen distintos equipos los cuales han evolucionado a través del tiempo, variando unos de otros en la precisión y rapidez para la obtención de los resultados. Para el presente estudio se utilizó el equipo llamado *MERLIN*. (Badilla, 2010)

El *MERLIN* (acrónimo de la terminología inglesa (Machine for Evaluating Roughness using low-cost Instrumentation), es un equipo de diseño simple que consta de un marco formado por dos elementos verticales y uno horizontal, en el elemento delantero se encuentra una rueda, mientras que el trasero tiene adosados lateralmente dos soportes inclinados, uno en el lado derecho para fijar el equipo sobre el suelo durante los ensayos y otro en el lado izquierdo para descansar el equipo. El elemento horizontal se proyecta, hacia la parte trasera, con 2 manijas que permiten levantar y movilizar el equipo, permitiéndolo desplazarse sobre la rueda, de manera similar a una carretilla. (Rodríguez, "s.f.").

A. Metodología de trabajo para la medición de la rugosidad con MERLIN.

1. Calibración de rugosímetro MERLIN

Antes de la medición, se debe realizar la calibración del equipo en una superficie perfectamente plana-nivelada y se efectúa la lectura que corresponde a la posición

que adopta el puntero cuando el patín móvil se encuentra sobre el piso (por ejemplo, lectura=25). Se levanta el patín y se coloca la pastilla de calibración debajo de él, apoyándola sobre el piso. Esta acción hará que el puntero sobre el tablero se desplace, en ese instante se mide la altura que existe entre el piso y el patín móvil, se repite este proceso 4 veces desplazando el rugosímetro ¼ de llanta, asumiendo una relación de brazos estándar de 1 a 10, una distancia igual al espesor de la pastilla (altura entre piso y patín) multiplicado por 10 (es decir: 6.5 x 10 = 65 mm), lo que significa, considerando que cada casillero mide 5 mm, el puntero se ubicará aproximadamente en el casillero 13, si no sucede esto, se debe obtener un factor de corrección debido al desgaste que sufre el patín por el uso del equipo. (Rodríguez, "s.f.").



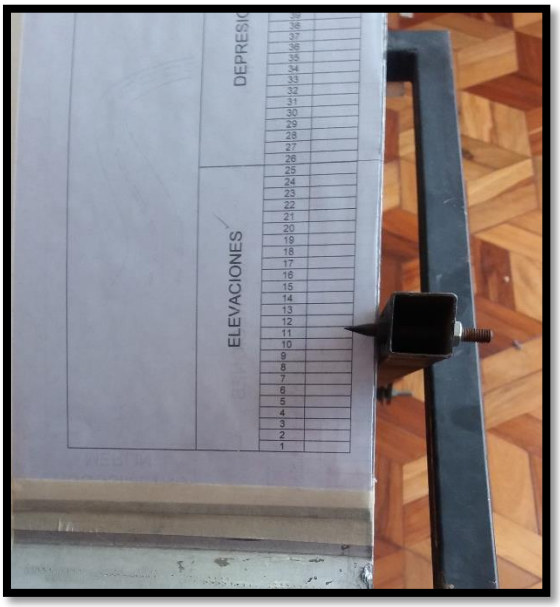
Fotografía 3.1. MERLIN en superficie plana-nivelada.

Fuente: Autor



Fotografía 3.2. Medición altura de pastilla (altura entre el piso y el patín móvil) .

Fuente: Autor



Fotografía 3.3. Lectura del MERLIN cuando se coloca la pastilla en el patín.

Fuente: Autor

2. Correlaciones “D” versus IRI

Para relacionar la rugosidad determinada con MERLIN y el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), que es el parámetro utilizado para uniformizar los resultados, se utilizan las siguientes expresiones: (Rodríguez, "s.f.")

Cuando 2.4<IRI<15.9 entonces IRI = 0.593 + 0.0471 D (1)

Cuando IRI < 2.4, entonces IRI = 0.0485 D (2)

D → rango de datos en el histograma de la distribución de frecuencias que se usará para el cálculo de la rugosidad (IRI)

3. Factor de corrección (F.C.) para ajuste del rango D

Para obtener el factor de corrección se utiliza la siguiente ecuación: $F.C. = (\mathrm{EP} \times 10) \,/\, [(\mathrm{LI} - \mathrm{LF}) \times 5]$ (Rodríguez, "s.f.")

Donde:

EP : Espesor de la pastilla

LI : Posición inicial del puntero

LF : Posición final del puntero

4. Toma de lecturas en campo

Luego de haber calibrado el equipo se realizan 200 mediciones para cada tramo representativo de la vía, estacionando y registrando la lectura del puntero, cada vez que la rueda delantera realiza una vuelta completa. (Rodríguez, "s.f.").

A continuación se detallan las lecturas tomadas en campo en una matriz de 10 columnas por 20 filas. Para evitar usar una matriz de 1 columna por 200 filas, estas lecturas corresponden a los tramos representativos de las calles de la Urbanización:

	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1	29	47	33	31	50	6	41	26	26	17
2	26	18	24	8	42	28	37	32	16	42
3	42	28	24	31	33	20	7	32	10	48
4	40	23	28	19	7	40	35	23	37	8
5	22	39	28	16	23	31	29	16	44	8
6	34	16	37	23	38	44	26	16	20	23
7	13	16	24	36	15	32	30	35	33	26
8	27	28	29	28	19	27	22	35	18	50
9	49	36	39	25	26	34	25	27	28	23
10	8	40	25	20	26	26	8	2	30	16
11	30	28	33	50	31	33	30	35	30	28
12	30	39	23	14	29	28	33	24	30	28
13	48	6	9	50	30	28	37	24	30	28
14	33	16	20	42	19	30	26	28	42	28
15	28	33	2	50	19	17	26	30	28	22
16	22	35	46	15	16	23	26	27	28	16
17	31	36	33	14	42	50	26	23	33	28
18	11	25	23	32	18	50	26	28	14	22
19	20	20	33	28	28	23	34	31	22	43
20	26	11	14	28	9	22	9	22	11	37

Tabla 3.2. Registro de lecturas tomadas con el MERLIN en la CALLE “A”

Fuente : Autor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	30	30	40	37	7	16	26	20	25
2	23	30	30	43	23	50	30	15	18	16
3	26	30	15	19	23	26	37	30	30	46
4	30	39	30	30	39	25	45	17	33	14
5	25	21	32	37	40	8	30	12	33	33
6	25	9	32	18	25	16	25	33	43	30
7	30	38	49	25	20	34	12	42	42	26
8	25	19	35	38	30	4	21	18	34	16
9	23	21	30	26	17	30	31	20	41	13
10	31	30	19	34	30	24	36	1	26	30
11	36	30	40	37	33	26	30	30	31	23
12	36	27	23	21	35	30	9	40	14	33
13	42	24	45	41	36	18	34	34	14	16
14	30	30	30	47	40	30	30	24	45	31
15	30	30	9	40	33	47	47	30	23	35
16	26	36	30	30	48	26	3	30	7	30
17	26	24	30	23	33	42	3	43	41	30
18	24	30	23	40	23	32	50	34	23	25
19	23	26	25	23	30	26	11	30	27	21
20	40	26	36	30	47	48	9	8	41	23

Tabla 3.3. Registro de lecturas tomadas con el MERLIN en las CALLES “B”y”C”

Fuente : Autor

5. **Obtención del rango D (rango de datos en el histograma de la distribución de frecuencias)**

Una vez obtenidas las 200 mediciones se procede a ordenarlas de menor a mayor y con éstos datos realizar el cálculo de la distribución de frecuencias de las lecturas, la cual se expresará en forma de un histograma para posteriormente obtener el rango de valores agrupados en intervalos de frecuencia, se descarta el 10% de datos que corresponden a posiciones del puntero poco representativas o erráticas, de éste 10% se elimina 5% de cada extremo del histograma; se elimina 5% (10 datos) del extremo izquierdo del histograma y 5% (10 datos) del extremo derecho. (Rodríguez, "s.f.")

Una vez descartados los datos poco representativos se calcula el ancho del histograma, considerando fracciones que puedan quedar por efecto de la eliminación de datos. (Rodríguez, "s.f.")

El Rango D se debe expresar en milímetros, por lo tanto se multiplica el número de unidades calculado por el valor que tiene cada unidad en milímetros.

A continuación se detalla el cálculo del rango de D para los tramos representativos de las calles de la Urbanización.

Rango D, para la calle A $\frac{1}{5} + 36 + 0 = 36.20$,

valor expresado en mm: $36.2 \times 5mm = 181.00mm$

Rango D, para la calle B $\frac{2}{4} + 31 + 0 = 31.50$,

valor expresado en mm: $31.5 \times 5mm = 157.5$

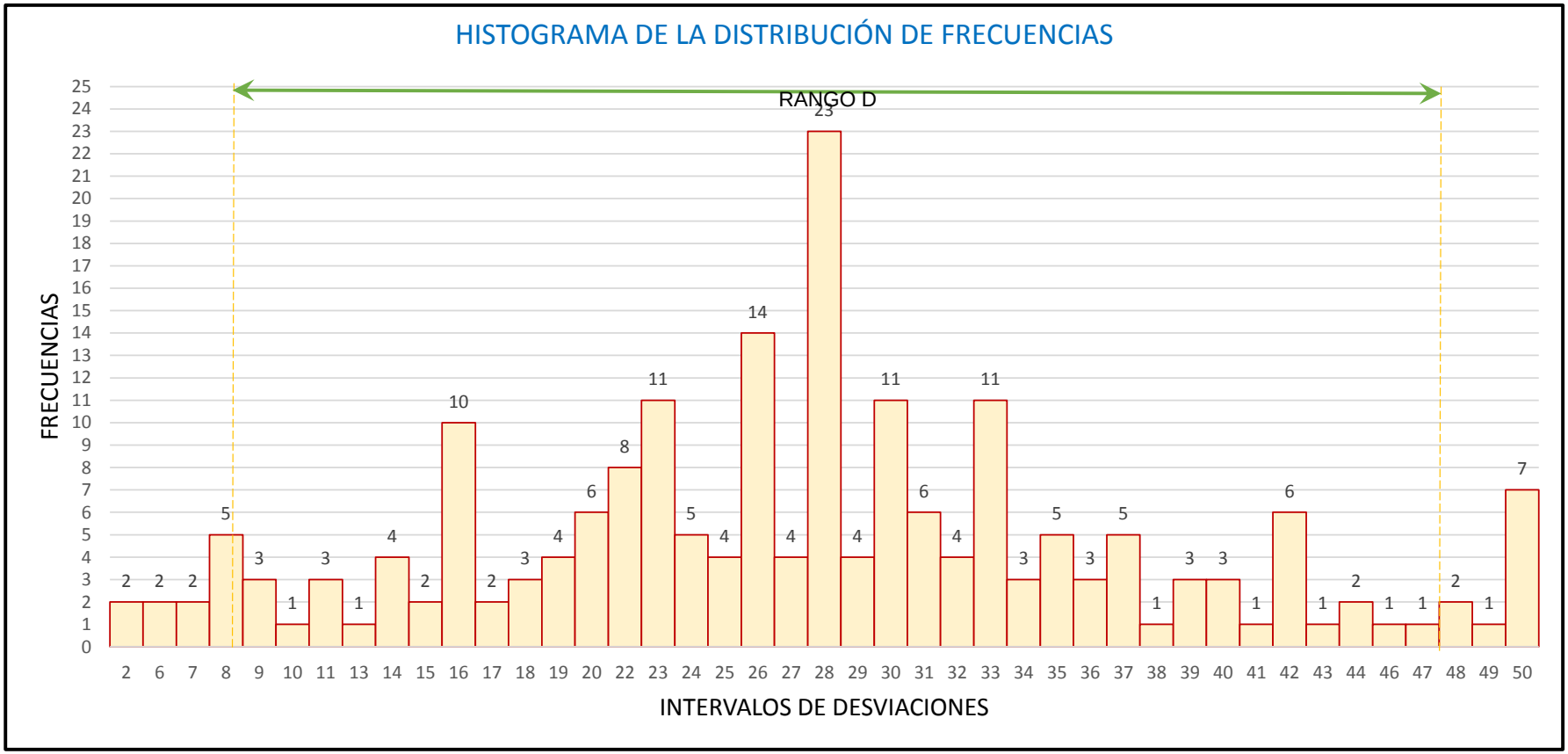


Gráfico 3.2. CALLE A. Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones, medidas consecutivamente

Fuente : Autor

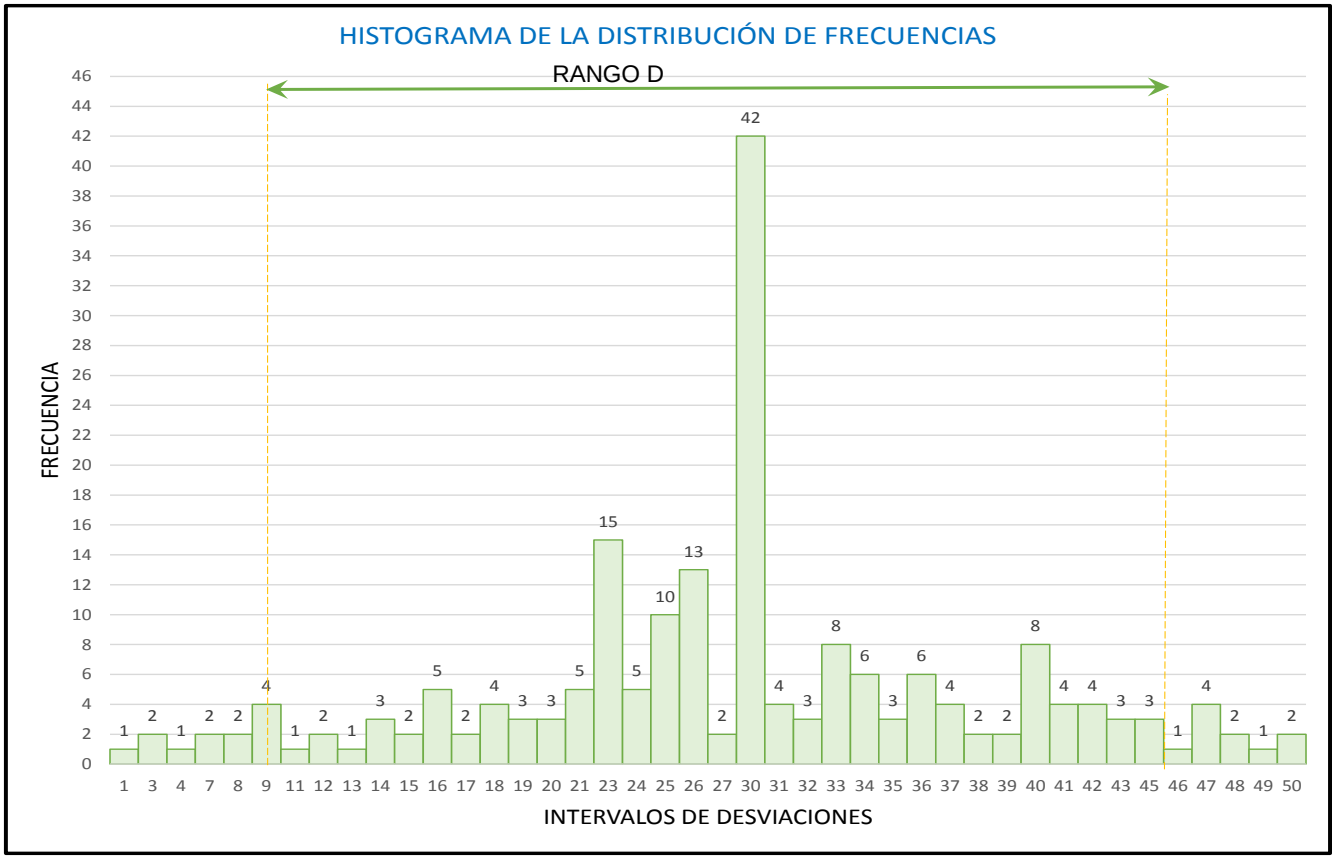


Gráfico 3.3. CALLE B. Histograma de la distribución de frecuencias de una muestra de 200 desviaciones, medidas consecutivamente

Fuente : Autor

6. Obtención del factor de corrección (F.C.).

Para determinar el factor de corrección se hace uso de un disco circular hueco aproximadamente 5 cm de diámetro y 6 mm de espesor, y se procede de la siguiente manera:

- Se mide el espesor de la pastilla, en milímetros, utilizando un calibrador que permita una aproximación al décimo de mm. El espesor se calculará como el valor promedio considerando 4 medidas diametralmente opuestas. Por ejemplo: el espesor promedio medido para el presente estudio es 6.5mm

  Luego de la calibración, para el presente estudio el puntero se ubicó en el casillero 11, por tal motivo se calculó un factor de corrección, con la siguiente expresión.

$$F.C. = (\text{EP x } 10) \,/\, [(\text{LI} - \text{LF}) \text{ x } 5]$$

Donde:

EP : Espesor de la pastilla

LI : Posición inicial del puntero

LF : Posición final del puntero

$$F.C. = (6.5\text{mm x } 10) \,/\, [(25 - 11) \text{ x } 5]$$

$$F.C. = 0{,}92857$$

Corrección del rango D (D.C.) para la CALLE “A”

$$D.C. = 181 \times 0{,}92857 \times 1$$

$$D.C. = 168.08$$

$$R.B. = 1(RELACIÓN\ DE\ BRAZOS)$$

Corrección del rango D, para la CALLE “B”y”C”

$$D.C. = 157.50 \times 0{,}92857 \times 1$$

$$D.C. = 146.25$$

$$R.B. = 1(RELACIÓN\ DE\ BRAZOS)$$

7. Cálculo de la rugosidad

El parámetro estadístico que establece la magnitud de la dispersión es el rango de la muestra (D), determinado luego de efectuar una depuración del 10% de observaciones (10 datos en cada cola del histograma). El valor D es la rugosidad del pavimento en “unidades MERLIN”. (Rodríguez, "s.f.")

Para transformar la rugosidad de unidades MERLIN a la escala del IRI, se usa las siguientes expresiones:

$$Cuando\ 2.4 < IRI < 15.9\ , entonces\ IRI = 0.593 + 0.0471D$$

$$Cuando\ IRI < 2.4\ , entonces\ IRI = 0.0485D$$

Para el presente caso se usó la ecuación cuando IRI > 2.4

$$Cuando\ 2.4 < IRI < 15.9\ , entonces\ IRI = 0.593 + 0.0471D$$

Rugosidad para la CALLE “A”

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times 168.08$$

$$\boldsymbol{IRI = 8.51\ m/km} \quad \textbf{(Para el grupo 1)}$$

Rugosidad para la CALLE “B”y”C”

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times 146.25$$

$$\boldsymbol{IRI = 7.48\ m/km}$$ **(Para el grupo 2)**

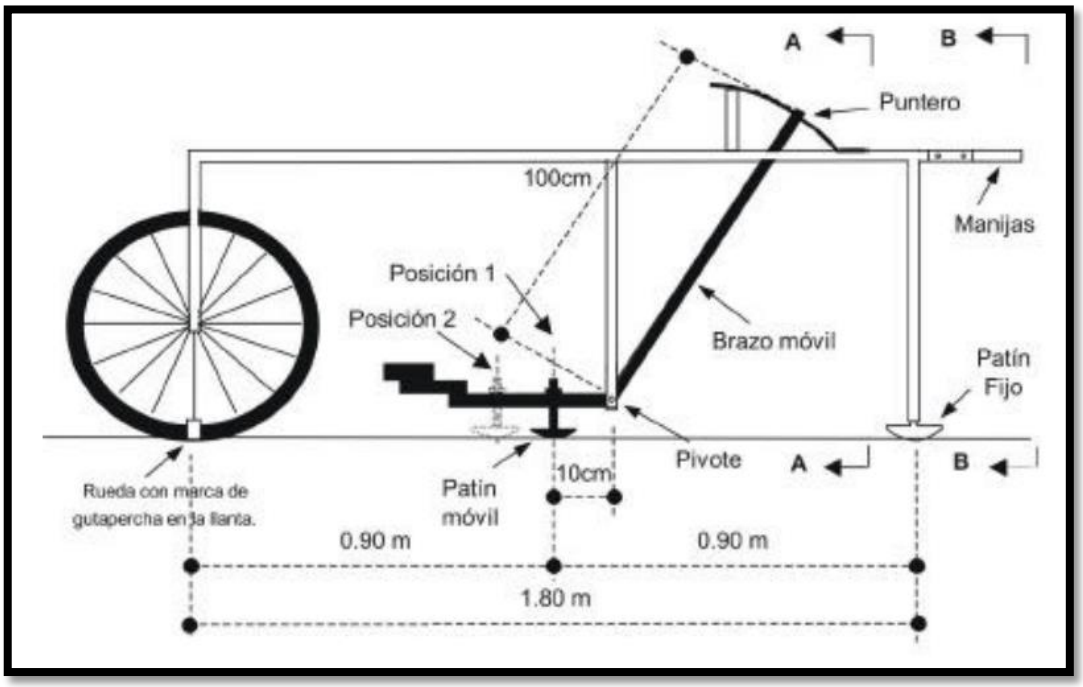


Gráfico 3.1. Esquema del MERLIN.

Fuente: (Rodríguez, "s.f."), Manual de Usuario MERLINER.



Fotografía 3.4. MERLIN utilizado en campo.

Fuente: Autor

La siguiente tabla permite obtener el coeficiente D1, a partir de la rugosidad obtenida en campo.

Rugosidad (m./km.)	Coeficiente D1 correspondiente
0 - 2.0	0
2.1 - 2.3	1
2.4 - 2.6	2
2.7 - 2.9	3
3.0 - 3.2	4
3.3 - 3.5	5
3.6 - 3.8	6
3.9 - 4.2	7
4.3 - 4.6	8
4.7 - 5.0	9
mayor de 5.0	10

Tabla 3.4. Coeficiente D1.

Fuente: (Martinez, 2008)

Ingresando en la tabla 3.4 el valor de la rugosidad obtenida con el MERLIN (mm/km) se determina que, tanto al Grupo 1 como al Grupo 2 les corresponde el **coeficiente D1** igual a 10 porque sus índices de rugosidad (IRI) son superiores a 5m/km.

3.1.1.2. Medición de deformaciones transversales

Existen diferentes formas de medir la deformación transversal a lo largo de la vía, para el presente estudio se ha realizado la medición utilizando una regleta de 1.20m de longitud. Para las mediciones se han tomado registros en los mismos tramos que se midió la rugosidad.

El proceso de medición de las deformaciones transversales para los dos tramos representativos de las calles de la Urbanización, fue el siguiente:

- Se registró medidas cada 10m en un tramo representativo de 400m de la
- calle “A”, estas medidas corresponden a la evaluación del grupo 1.

- Se registró medidas cada 20m en la Calle B “Julio Viteri” y en la Calle C “Antonio Santiana” que corresponden a 400m de longitud y es un tramo representativo para la evaluación del grupo 2

Se ha considerado tomar mediciones cada 10m para el grupo 1 debido a que presenta mayor deformación transversal, mientras que el grupo 2 cada 20m por presentar menor deformación transversal.

A continuación se muestran los registros de las deformaciones transversales en *mm* tomados en campo para cada tramo representativo.

		Prof. Deform. (mm)		
Nombre callle	**Estación**	**Carril 1**	**Carril 2**	**Observaciones**
Emilio Estrada	0+000	12	22	*0+00 Puerta principal de*
	0+010	8,7	15,3	*ingreso a la urb.*
	0+020	14	13,8	
	0+030	24,1	12	
	0+040	18,1	16,1	
	0+050	22	22	
	0+060	22	22	
	0+070	22	22	
	0+080	22	8,2	
	0+090	24,1	17,4	
	0+100	16,6	15,1	
	0+110	12	15,4	
	0+120	12	17	
	0+130	17,7	14,9	
	0+140	12	12	
	0+150	14,9	25,9	
	0+160	18,1	23,9	
	0+170	22	12	
	0+180	22	8,7	
	0+190	23,6	22	
	0+200	22	12	
	0+210	27,3	22	
	0+220	29,9	40	
	0+230	22	15	
	0+240	22	10,9	
	0+250	12	12	
	0+260	14,4	12	
	0+270	22	30,8	
	0+280	18,5	27	
	0+290	18,6	22	
	0+300	24,8	23	
	0+310	18	12	
	0+320	16	15	
	0+330	12	16,1	
	0+340	22	18,3	
	0+350	17	25,6	
	0+360	22	8,4	
	0+370	22	14,6	
	0+380	22	22	
	0+390	18,1	19.4	
	0+400	16,5	14,3	

Tabla 3.5. Registro de deformaciones transversales del Grupo 1.
Fuente: Autor

		Prof. Deform. (mm)		
Nombre callle	**Estación**	**Carril 1**	**Carril 2**	**Observaciones**
Julio Viteri (B)	0+000	10,6	19,7	*0+00 en puerta*
	0+020	31,9	15	*ingreso a la calle*
	0+040	19,8	11	
	0+060	23,9	28,8	
	0+080	30,3	38,4	
	0+100	12,2	18	
	0+120	17	20	
	0+140	24,3	20	
	0+160	25,7	20	
	0+180	15	15	
Antonio Santiana(C)	0+200	18,1	18,7	
	0+220	31,2	15	
	0+240	15	19,8	
	0+260	15	20	
	0+280	8,4	19,6	
	0+300	20	26,5	
	0+320	20	20	
	0+340	20	13,3	
	0+360	18,6	20	
	0+380	9,7	15	
	0+400	20	31,6	

Tabla 3.6. Registro de deformaciones transversales del Grupo 2.

Fuente: Autor

Con los registros obtenidos en campo se calculó la moda de cada tramo representativo, obteniéndose los siguientes valores:

Para el grupo 1, corresponde una deformación transversal característica de 22mm

Para el grupo 2, corresponde una deformación transversal característica de 20mm.

Profundidad de deformación medida en mm.	Coeficiente D2 correspondiente
0 - 5	0
6 - 9	1
10 - 12	2
13 - 16	3
17 - 20	4
21 - 25	5
26 - 30	6
31 - 35	7
36 - 40	8
41 - 45	9
46 y más	10

Tabla 3.6. Coeficiente D2.

Fuente: (Martinez, 2008)

Con las deformaciones transversales características obtenidas para cada grupo e ingresando en la tabla 3.6, se obtiene para el Grupo 1 el **coeficiente D2** igual a 5 (22mm) y para el Grupo 2 el **coeficiente D2** igual a 4 (20mm).

3.1.1.3. Medición de fisuras.

Esta medición se realizó en los mismos tramos representativos para los grupos 1 y 2, en los que se midió los parámetros anteriores.

Para la determinación del coeficiente D3 se realizó una inspección visual y un registro fotográfico, el mismo que se comparó la similitud con el *catálogo fotográfico de fisuras* de la Tabla 3.10, y se seleccionó el respectivo coeficiente.

A continuación se muestra el registro fotográfico en campo tanto para el Grupo 1 como para el Grupo 2:

Nombre callle	Tramo	Fotografía de la vía
Emilio Estrada	0+000 (control de acceso)-0+050	
	0+050-0+100	
	0+100-0+150	
	0+150-0+200	

Tabla 3.6. Registro fotográfico de las fisuras del Grupo1.

Fuente: Autor

0+200-0+250	
0+250-0+300	
0+300-0+350	
0+350-0+400	

Tabla 3.7. Registro fotográfico de las fisuras del Grupo1.

Fuente: Autor

Nombre callle	Tramo	Fotografía de la vía
Francisco Huerta	0+000 -0+050	
	0+050-0+100	
	0+100-0+150	
	0+150-0+200	

Tabla 3.8. Registro fotográfico de las fisuras del Grupo 2.

Fuente: Autor

Nombre callle	Tramo	Fotografía de la vía
Julio Viteri	0+000 -0+050	
	0+050-0+100	
	0+100-0+150	
	0+150-0+200	

Tabla 3.9. Registro fotográfico de las fisuras del Grupo 2.

Fuente: Autor

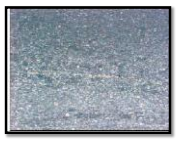
CATALOGO TIPO DE FISURAS					
FOTOGRAFIA TIPO					
DESCRIPCION	FISURA FORMADA EN UNA SOLA LINEA GENERALMENTE LONGITUDINAL Y AISLADA CON TENDENCIA A RAMIFICARSE	FISURA RAMIFICADA CON TENDENCIA A FORMAR UNA MALLA GENERALIZADA EN SECTORES DEL PAVIMENTO	FISURA EN FORMA DE MALLA QUE ABARCA UNA SUPERFICIE MAS AMPLIA DE PAVIMENTO Y CON TENDENCIA A FORMAR LA PIEL DE COCODRILO	FISURA GENERALIZADA EN FORMA DE MALLA CERRADA, DE RETICULADO MAS CHICO, FORMANDO LA LLAMADA " PIEL DE COCODRILO ", DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL EN CORRESPONDENCIA CON ALGUNAS FISURAS	FISURA TOTALMENTE GENERALIZADA CON DESPRENDIMIENTO DE PANES DE MATERIAL Y FORMACION DE BACHES
COEFICIENTE	2	4	6	8	10

Tabla 3.10. Catálogo de fisuras

Fuente: (Martinez, 2008)

Realizando el comparativo de similitud entre la fotografía de fisuras más frecuente en cada tramo representativo con las fisuras del catálogo, se define el coeficiente D3 para obtener el índice de estado del pavimento. Obteniéndose tanto para el Grupo 1 y Grupo 2, el **coeficiente D3** igual a 8, lo cual indica que el estado de la superficie de rodadura tiende a pésima.

3.1.1.4. Desprendimientos (peladuras y baches).

GRUPO 1						
Nombre callle	**Tramo**	**Ancho calzada**	**Area evaluada**	**% peladuras superficiales**	**% baches descubiertos**	**% baches cubiertos**
Emilio Estrada	0+000 (ctrl acceso)-0+050			85	0,11	8,2
	0+050 - 0+100			85	0,15	7,3
	0+100 - 0+150			90	0,14	6,3
	0+150 - 0+200			92	0,16	5,5
	0+200 - 0+250			82	0,13	6,2
	0+250 - 0+300			90	0,1	7,4
	0+300 - 0+350			90	0,18	5,9
	0+350 - 0+400			90	0,19	7,1
			PROMEDIO	88,00	0,15	6,74
GRUPO 2						
Nombre callle	**Tramo**	**Ancho calzada**	**Area evaluada**	**% peladuras superficiales**	**% baches descubiertos**	**% baches cubiertos**
Julio Viteri	0+000 - 0+050			85	0,11	2,1
	0+050 - 0+100			90	0,13	2,3
	0+100 - 0+150			90	0,11	2,1
Antonio Santiana	0+000 - 0+050			85	0,11	2,2
	0+050 - 0+100			87	0,13	3,9
	0+100 - 0+150			78	0,12	3,1
	0+150 - 0+200			70	0,15	2,4
			PROMEDIO	83,57	0,12	2,59

Tabla 3.11. Registro del % de peladuras y % de baches del Grupo 1 y 2

Fuente: Autor

% Peladuras Superficiales	Porcentaje de Baches		Coeficiente D4 correspondiente
	Descubiertos	Cubiertos	
1 - 4	--	0.10 - 0.40	1
5 - 9	--	0.50 - 0.80	2
10 - 14	--	0.90 - 1.20	3
15 - 19	0,1 - 0,3	1.30 - 1.60	4
20 - 29	0,4 - 0,6	1.70 - 2.00	5
30 - 39	0,7 - 1,0	2.10 - 2.40	6
40 - 49	1,1 - 1,3	2.50 - 2.80	7
50 - 59	1,4 - 1,6	2.90 - 3.20	8
60 - 79	1,7 - 2,0	3.30 - 3.60	9
80 - 100	mayor de 2,0	mayor de 3.60	10

Tabla 3.12. Coeficiente D4.

Fuente: (Martinez, 2008)

Para la evaluación se tomaron en cuenta tanto los baches cubiertos (baches reparados) como baches descubiertos (baches sin reparación), así como también el porcentaje de peladuras superficiales; y para definir el coeficiente D4 se consideraron los promedios de los porcentajes de peladuras, baches cubiertos y descubiertos, tanto para el grupo 1 como para el grupo 2, los mismos que se comparan con los porcentajes de la Tabla 3.12. Obteniéndose para el Grupo 1 el **coeficiente D4** igual a 8 y el Grupo 2 el **coeficiente D4** igual a 7.

3.1.1.5. Determinación del INDICE DE ESTADO.

El índice de estado se lo determina con los coeficientes anteriormente obtenidos que corresponden a la rugosidad, deformación transversal, fisuras y desprendimientos. Para obtener el *índice de estado* **(IE)** para tratamiento superficial bituminoso se usa la siguiente ecuación:

$$IE = 10 * e^{-(0{,}04D1+0{,}05D2+0{,}07\ D3+0{,}04\ D4)}$$

3.1.1.5.1. INDICE DE ESTADO (IE) para el Grupo 1

Resumen de coeficientes (D1, D2, D3 y D4) para el Grupo 1

Parámetro medido			VALOR DE COEFICIENTES	
	UNIDADES	VALOR		
Rugosidad Caracteristica	m/km	8,51	D1	10
deformación transversal	mm	22	D2	5
fisuración-catalogo		8	D3	8
%peladuras	%	88	D4	8
%Baches descubiertos	%	0,15		
%Baches cubiertos	%	6,74		

Tabla 3.13. Cuadro resumen de coeficientes del Grupo 1

Fuente: Autor

$$IE = 10 * e^{-(0{,}04D1+0{,}05D2+0{,}07\ D3+0{,}04D4)}$$

$$IE = 10 * e^{-(0{,}04*10+0{,}05*5+0{,}07*8+0{,}04*8)}$$

$$IE = 2{,}17$$

El índice de estado IE = 2.17, corresponde al estado del pavimento del Grupo 1.

3.1.1.5.2. *INDICE DE ESTADO* para el Grupo 2

Resumen de coeficientes (D1, D2, D3 y D4) para el Grupo 2

Parámetro medido			VALOR DE COEFICIENTES	
	UNIDADES	VALOR		
Rugosidad Caracteristica	m/km	7,48	D1	10
deformación transversal	mm	20	D2	4
fisuración-catalogo		8	D3	8
%peladuras	%	83,57	D4	7
%Baches descubiertos	%	0,12		
%Baches cubiertos	%	2,59		

Tabla 3.14. Cuadro resumen de coeficientes del Grupo 2

Fuente: Autor

$$IE = 10 * e^{-(0{,}04D1+0{,}05D2+0{,}07\ D3+0{,}04\ D4)}$$

$$IE = 10 * e^{-(0{,}04*10+0{,}05*4+0{,}07*8+0{,}04*7)}$$

$$IE = 2{,}37$$

El índice de estado IE=2.37, corresponde al estado del pavimento del Grupo 2.

Si observamos el cuadro cualitativo del estado del pavimento según *IE,* se concluye que el estado de la capa de rodadura del sistema vial de la urbanización se califica como pésimo.

RANGO IE	VALORACION
10-7	BUENO
7-5	REGULAR
<5	PÉSIMO

Tabla 3.15. Cuadro cualitativo del IE

Fuente: (Martinez, 2008)

Una vez obtenido el índice de estado para cada grupo vial se determina el estado del pavimento para todo el sistema vial de la Urbanización San Gregorio, como se indica en la siguiente tabla:

CODIGO	NOMBRE CALLE	*ancho calzada*	long (m)	Capa rodadura	Rugosidad (D1) m/km		Deformación transversal (D2) mm		Fisuración - Imagen (D3) catálogo		Peladura superficial y baches descubiertos y cubiertos (D4) %		Indice de Estado (IE)	
	GRUPO 1				Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Cuantitativo	Cualitativo
1	Emilio Estrada (A)	10,00	760,11	TSB	8,51	10	22	5	8	8	88 / 0,15 / 6,74	8	2,17	Pésimo
6	Francisco Huerta (F)	7,00	402,60											
	Subtotal:		1.162,71	.(1)										

CODIGO	NOMBRE CALLE	*ancho calzada*	long (m)	Capa rodadura	Rugosidad (D1) m/km		Deformación transversal (D2) mm		Fisuración - Imagen (D3) catálogo		Peladura superficial y baches descubiertos (D4) %		Indice de Estado (IE)	
	GRUPO 2				Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Valor	Coeficiente	Cuantitativo	Cualitativo
2	Julio Viteri (B)	7,00	199,65	TSB	7,48	10	20	4	8	8	83,57 / 0,12 /2,59	7	2,37	Pésimo
3	Antonio Santiana (C)	7,00	246,85											
4	Jorge Swett (D)	7,00	207,78											
5	María Carlucci (E)	7,00	198,56											
7	F´	7,00	91,71											
8	Walter Molina (G)	7,00	121,44											
9	(H)	7,00	75,45											
10	Jorge Chávez (I)	7,00	253,71											
11	J	7,60	317,58											
	Subtotal:		1.712,73	.(2)										
	Total:		2.875,44	.(1)+(2)										

bueno =	***B***
regular =	***R***
pésimo =	***P***

TSB=TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

Tabla 3.16. Cuadro resumen del IE

Fuente: Autor

3.1.2. La evaluación de la estructura del pavimento flexible.

Permite determinar el estado, la capacidad estructural del pavimento y también brinda información referente a las características geológica-geotécnicas de la infraestructura de la vía.

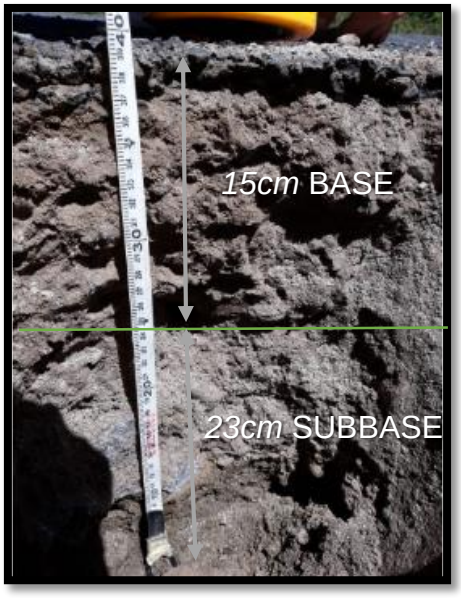
De la evaluación funcional realizada al pavimento de las calles de la urbanización en la superficie de rodadura no se observan ahuellamientos, ni asentamientos diferenciales; por lo tanto se deduce que la estructura del pavimento no presenta fallas estructurales.

Sin embargo, en el afán de verificar el espesor de las capas del paquete estructural se realizó una calicata en las calles del Grupo 1 y otra en las calles del Grupo 2, obteniéndose los resultados que se indican en la siguiente tabla:

No. CALICATA	GRUPO / CALLES	ESPESOR (SUBBASE / BASE) VERIFICADO EN CAMPO (CM)
1	Grupo1: Calle A,F	23/15
2	Grupo2: Calles: B, C, D, E, F´,G, H, I	14/14

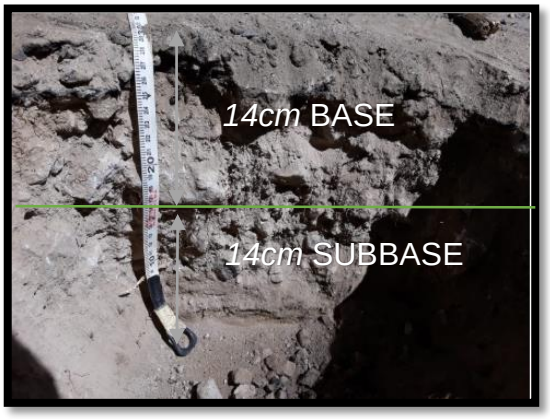
Tabla 3.17. Espesores de base y subbase

Fuente: Autor



Fotografía 3.5. Calicata 1, Espesores de base y subbase

Fuente: Autor



Fotografía 3.6. Calicata 2, Espesores de base y subbase

Fuente: Autor

3.1.3.Estado de aceras, bordillos, señalización y drenaje

La evaluación del estado de estos componentes viales se lo realizó mediante simple inspección visual, y los resultados se resumen en las siguientes tablas:

- Estado de aceras y bordillos

CODIGO	NOMBRE CALLE	*ancho acera*	long (m)	Estado acera	Estado bordillo
	GRUPO 1				
1	Emilio Estrada (A)	2,00	1.520,22	R	R
6	Francisco Huerta (F)	1,00	805,20	R	R
	Subtotal:		2.325,42		

CODIGO	NOMBRE CALLE	*ancho acera*	long (m)	Estado acera	Estado bordillo
	GRUPO 2				
2	Julio Viteri (B)	1,00	399,30	R	R
3	Antonio Santiana (C)	1,00	493,70	R	R
4	Jorge Swett (D)	1,00	415,56	R	R
5	María Carlucci (E)	1,00	397,12	R	R
7	F´	1,00	183,42	R	R
8	Walter Molina (G)	1,00	242,88	R	R
9	(H)	1,00	150,90	R	R
10	Jorge Chávez (I)	1,00	507,42	R	R
11	J	2,00	635,16	R	R
	Subtotal:		3.425,46		
	Total:		5.750,88		

bueno =	***B***
regular =	***R***
pésimo =	***P***

Tabla 3.18. Resumen estado de aceras y bordillos

Fuente: Autor



Fotografía 3.7. Acera y bordillo Calle “C”

Fuente: Autor



Fotografía 3.8. Acera y bordillo Calle “A”

Fuente: Autor

- **Estado de sumideros y señalización vial**

CODIGO	**NOMBRE CALLE**	**long (m)**	Estado sumideros	Estado señalización
	GRUPO 1			
1	Emilio Estrada (A)	760,11	R	P
6	Francisco Huerta (F)	402,60	R	P
	Subtotal:	1.162,71		

CODIGO	**NOMBRE CALLE**	**long (m)**	Estado sumideros	Estado señalización
	GRUPO 2			
2	Julio Viteri (B)	199,65	R	P
3	Antonio Santiana (C)	246,85	R	P
4	Jorge Swett (D)	207,78	R	P
5	María Carlucci (E)	198,56	R	P
7	F´	91,71	R	P
8	Walter Molina (G)	121,44	R	P
9	(H)	75,45	R	P
10	Jorge Chávez (I)	253,71	R	P
11	J	317,58	R	P
	Subtotal:	1.712,73		
	Total:	2.875,44		

bueno =	***B***
regular =	***R***
pésimo =	***P***

Tabla 3.19. Resumen estado de sumideros

Fuente: Autor



Fotografía 3.9. Sumidero en Calle “C”

Fuente: Autor



Fotografía 3.10. Sumidero en Calle “A”

Fuente: Autor

- Resumen general del estado del sistema vial

cod	nombre	Sección transversal (m)			proyecto	Tipo superficie rodadura	long (m)	Estado actual					Áreas	
		ancho calzada	*Ancho acera*	ancho total				calzada	aceras	bordillos	Sumideros	señalización	area calzada	area espacio vial
1	Emilio Estrada (A)	10,00	2,00	14,00	Existente	Asfalto	760,11	P	R	R	R	p	7601,10	10641,54
2	Julio Viteri (B)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	199,65	P	R	R	R	p	1397,55	1796,85
3	Antonio Santiana (C)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	246,85	P	R	R	R	p	1727,95	2221,65
4	Jorge Swett (D)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	207,78	P	R	R	R	p	1454,46	1870,02
5	María Carlucci (E)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	198,56	P	R	R	R	p	1389,92	1787,04
6	Francisco Huerta (F)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	402,60	p	R	R	R	p	2818,20	3623,40
7	F´	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	91,71	P	B	B	B	p	641,97	825,39
8	Walter Molina (G)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	121,44	P	R	R	R	p	850,08	1092,96
9	(H)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	75,45	P	R	R	R	p	528,15	679,05
10	Jorge Chávez (I)	7,00	1,00	9,00	Existente	Asfalto	253,71	P	R	R	R	p	1775,97	2283,39
11	J	7,60	2,00	11,60	Existente	Asfalto	317,58	P	R	R	R	p	2413,61	3683,93
							2.875,44						**22598,96**	**30505,22**

bueno =	***B***
regular =	***R***
pésimo =	***P***

Tabla 3.20. Cuadro resumen del estado del sistema vial

Fuente: Autor

3.2. Estudio de tráfico

El estudio de tráfico sobre las calles de la Urbanización San Gregorio I permitió establecer: la demanda y principal motivo de viajes, clasificación de vehículos por categorías, tasa de crecimiento vehicular, proyecciones de tráfico y número de ejes equivalentes estándar. A partir de la homologación de las calles de la urbanización, definida anteriormente, se determinó dos estaciones de conteo vehicular, conforme se describe a continuación:

GRUPO 1: Calles A y F

GRUPO 2: Calles: B, C, D, E, F`, G, H, I y J

El volumen de tráfico que circula por las calles de la urbanización en su gran mayoría son vehículos livianos, conforme a la clasificación vehicular y a las características de la urbanización que corresponde a una zona residencial C3 (C303-70), Lo que significa que son residencias de hasta 3 pisos con altura máxima de 12m, lote mínimo de 300m^2 y un coeficiente de uso y ocupación del suelo en planta baja del 70%.

La urbanización cuenta con dos accesos, uno por la calle Emilio Estrada (Calle"A") habilitado para los residentes que cuentan con el respectivo control remoto, y otro acceso por la calle Francisco Huerta (Calle "F") para visitantes, vehículos de servicio, entre otros.

La urbanización se encuentra consolidada en un 73%; es decir que, sólo existe el 26% de predios vacantes, donde la probabilidad de que ingresen vehículos pesados por activación de la industria de la construcción e incremento de tráfico liviano por ocupación de los predios vacantes serán bajos. Conforme se indica en la siguiente tabla que resume el censo de población y vivienda que fue resultado la encuesta realizada al total de la población de la Urbanización:

CALLE	TOTAL U. VIVIENDA	LOTES CONSTRUIDOS	LOTES VACANTES	TOTAL LOTES	No. PERSONAS	No. ESTUDIANTES	No. VEHICULOS
GRUPO 1							
A(vía colectora)	74	65	21	86	195	63	64
F(vía colectora)	19	20	5	25	34	13	13
GRUPO 1							
B	29	21	8	29	77	28	29
C	34	26	8	34	105	34	31
D	37	24	4	28	94	29	32
E	24	20	6	26	69	22	16
F`	8	4	1	5	44	14	11
G	14	8	3	11	38	9	11
H	6	5	3	8	12	5	5
I	16	9	8	17	48	12	22
J	8	7	9	16	24	8	1
	269	**209,00**	**76,00**	**285,00**			
		73%	**27%**	**100%**			

Tabla 3.21. Resultados de censo población y vivienda.

Fuente: Autor

Cabe indicar que la Urbanización está limitada de la siguiente manera: al Norte y Oeste con una zona de reserva y protección ecológica y al Este con la Escuela Superior de Policía y al Sur con la Av. Manuel Córdova Galarza.(ver gráfico 3.4)



Gráfico 3.4. Límites de la Urb. San Gregorio

Fuente : Autor

Según el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) del Distrito Metropolitano de Quito, a la Urbanización San Gregorio I le corresponde la zonificación C3(C303-70), es decir, para edificabilidad es permitido construcciones de hasta tres pisos con 70% de uso en planta baja; y, al norte y oeste le corresponde una zona de reserva y protección ecológica, consecuentemente y en virtud de la consolidación actual, la mayoría de construcciones existentes están al máximo permitido. Por lo

cual no hay posibilidad de expansión de en la zona de influencia directa y circundante, que podría incrementar el tráfico local significativamente.

3.2.1. Conteo y clasificación vehicular.

Partiendo de la homologación de las calles de la urbanización San Gregorio I, se definió dos estaciones de conteo vehicular y clasificatorio, con la finalidad de determinar el volumen de tráfico que circula al interior de la urbanización.

- Estación 1.- Ubicado en la Calle A, junto a la puerta de control de acceso a la Urbanización.(Ver ubicación en gráfico 3.4)
- Estación 2.- Ubicado en la Calle F, junto a la Unidad de Policía Comunitaria (UPC). (Ver ubicación en gráfico 3.4)

Con lo cual quedó cubierto todo el tráfico que circula por la urbanización. Habiéndose registrado en la *Estación 1* un volumen de tráfico de 3.888 vehículos en la semana y en la *Estación 2* se registró un volumen de tráfico de 4.463 vehículos en la semana, por lo tanto el volumen semanal a la fecha de conteo en las dos estaciones es de 8.351 vehículos.

En las dos estaciones se realizaron simultáneamente conteo y clasificación de los vehículos que ingresan y salen de la Urbanización, de 6H00 a 20H00 y de lunes a viernes. Para la clasificación se consideró:

- Vehículos livianos: Autos, camionetas y furgonetas
- Buses : Busetas y Buses
- Camiones: Liviano-pesado y mediano-pesado

A continuación se presenta el resumen del conteo y clasificación vehicular registrados en las estaciones 1 y 2:

DIA	TRAFICO ACCESO CONTROLADO(EST.1)											
	MOTOS	CATEGORIA No.1 LIVIANOS			CATEGORIA No.2 BUSES (pesado - mediano)			CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES			SUB TOTAL PESADOS-MED	TOTAL
	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	PESAADO-LIVIANO	PESADO-MEDIANO	SUBTOTAL		
LUNES	22	607	28	635	2	4	6	5	5	10	11	651
MARTES	17	602	31	633	2	3	5	8	2	10	7	648
MIÉRCOLES	25	590	32	622	2	3	5	9	5	14	10	641
JUEVES	23	593	30	623	2	3	5	9	2	11	7	639
VIERNES	23	616	28	644	2	3	5	7	3	10	8	659
SÁBADO	13	371	0	371	2	2	4	3	2	5	6	380
DOMINGO	10	266	0	266	1	0	1	0	3	3	4	270
Tráfico Smanal:TS	133		149	3794		18	31	41	22	63	53	3888
TPDS			total escolares:			167		5,86				47%
						4,3%						

Tabla 3.22. Conteo y clasificación de vehículos Estación 1

Fuente: Autor

DIA	TRAFICO ACCESO SECUNDARIO UPC (ESTACION 2)											
	MOTOS	CATEGORIA No.1 LIVIANOS			CATEGORIA No.2 BUSES (pesado -mediano)			CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES			SUB TOTAL PESADOS-MED	TOTAL
	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	PESAADO-LIVIANO	PESADO-MEDIANO	SUBTOTAL		
LUNES	7	647	57	704	11	6	17	13	7	20	24	741
MARTES	9	642	53	695	9	13	22	15	3	18	25	735
MIÉRCOLES	9	622	56	678	11	5	16	15	8	23	24	717
JUEVES	7	629	54	683	11	6	17	14	9	23	26	723
VIERNES	7	657	52	709	12	7	19	15	9	24	28	752
SÁBADO	12	426	0	426	0	0	0	14	8	22	8	448
DOMINGO	7	342	0	342	0	0	0	3	2	5	2	347
Tráfico Smanal:TS	58		272	4237		37	91	89	46	135	137	4463
TPDS			total escolares:			309		13				53%
						6,9%						

UPC=Unidad de Policía Comunitaria

Tabla 3.23. Conteo y clasificación de vehículos Estación 2.

Fuente: Autor

DIA	TRAFICO : RESUMEN ESTACION 1 Y ESTACION 2												
	MOTOS	CATEGORIA No.1 LIVIANOS			CATEGORIA No.2 BUSES (pesado -mediano)			CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES			SUB TOTAL PESADO MEDIANO(2DB)	SUB TOTAL PESADO-MED	TOTAL
	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	PARTICLAR	ESCOLAR	SUBTOTAL	LIVIANO (2DA)	MEDIANO	SUBTOTAL			
LUNES	29	1254	85	1339	13	10	23	18	12	30	35	53	1392
MARTES	26	1244	84	1328	11	16	27	23	5	28	32	55	1383
MIÉRCOLES	34	1212	88	1300	13	8	21	24	13	37	34	58	1358
JUEVES	30	1222	84	1306	13	9	22	23	11	34	33	56	1362
VIERNES	30	1273	80	1353	14	10	24	22	12	34	36	58	1411
SÁBADO	25	797	0	797	2	2	4	17	10	27	14	31	828
DOMINGO	17	608	0	608	1	0	1	3	5	8	6	9	617
SUMA	191	7610	421	8031	67	55	122	***130***	68	198	***190***	320	8351
	2,29%	91,13%	5,04%	96,17%	0,80%	0,66%	1,46%	1,56%	0,81%	2,37%	2,28%	3,83%	100,00%

Tabla 3.24. Resumen de conteo y clasificación de vehículos Estación 1y2

Fuente: Autor

3.2.2. Determinación del TPDA.

Los volúmenes de tráfico promedio diario anual (TPDA) para el presente caso se calculan usando la información proveniente de los conteos manuales a 14 horas, durante siete días (6H00 – 20H00 horas); para la expansión a 24 horas se considera el volumen del periodo de toma de información manual a 14 horas más el 10% de este volumen que representa al tráfico nocturno y a éste volumen a 24 horas se adiciona el 10% por tráfico generado. (Hidalgo, 2016)

Posteriormente, se procede a realizar el ajuste por *estacionalidad* considerando el conteo y clasificación vehicular, específicamente en lo relativo al transporte estudiantil, cuyo factor se asocia al periodo vacacional estudiantil, y permitirá determinar el verdadero volumen de tráfico promedio diario anual.

El periodo de estacionalidad corresponde aproximadamente del 20 de junio al 5 de septiembre; es decir, 75 días aproximadamente por vacaciones estudiantiles, donde el volumen de tráfico disminuye, debido a la reducción de viajes por motivo

de educación, conforme se desprende del conteo clasificado de vehículos, que corresponde al 4.3% y 6.9% en las estaciones de conteo 1 y 2, respectivamente, sumando un total del 11.2% de vehículos escolares.

No se considera tráfico desviado por ser una urbanización privada (cerrada – tiene accesos controlados).

			c/estacionalidad	s/estacionalidad	s/estacionalidad	10% tráfico nocturno (tn)	10% tráfico desviado	10% Tráfico generado (tg)	TPDA final (s/estacionalidad)	
	TPDS:	T.M.	Traf. Anual	Traf. Anual	TPDAi inicio s/estacionalidad					%
Total	1193	35.790	435.445	425.245	1.165	117	0	128	1410	100%
Est.1	561	16.821	204.659	199.865	548	55	0	60	663	47%
Est2	632	18.969	230.786	225.380	617	62	0	68	747	53%
					Incremento respecto al TPDA i:				21%	
						Factor incremento:			1,21	

TPDA: TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL
TPDS: TRAFICO PROMEDIO DIARIO SEMANAL
TM : TRAFICO MENSUAL

Tabla 3.25. TPDA con estacionalidad y sin estacionalidad

Fuente: Autor

3.2.3. Asignación de tránsito a la red vial.

Una vez definido el volumen total de tráfico se procedió a la asignación y distribución del mismo en cada una de las calles de la urbanización en función del porcentaje de vivienda en las respectivas calles, en virtud de la correlación que existe entre vivienda y número de vehículos por vivienda. El porcentaje de vivienda para cada calle se obtuvo de la relación que existe entre el número total de viviendas de la urbanización y el número de viviendas por calle, conforme se indica en la siguiente tabla:

CALLE	% U. Vivienda	% Distribución de Tráfc.	
GRUPO 1			
A (vía colectora)	28%	100%	de la Est.1
F(vía colectora)	7%	100%	de la Est.2
suman:			
Estudian:			
GRUPO 2			
B	11%	11%	De la Est. 1 y 2
C	13%	13%	De la Est. 1 y 2
D	14%	14%	De la Est. 1 y 2
E	9%	9%	De la Est. 1 y 2
F´	3%	3%	De la Est. 1 y 2
G	5%	5%	De la Est. 1 y 2
H	2%	2%	De la Est. 1 y 2
I	6%	6%	De la Est. 1 y 2
J	3%	3%	De la Est. 1 y 2
suman:	100%		De la Est. 1 y 2
Suma total:			
Estudian:			

Tabla 3.26. Asignación de tránsito.

Fuente: Autor

		Asignación y Distribución del TPDA total existente s/estacionalidad			Asignación y Distribución TPDA *Pesado* existte (Liviano y pesado)			10% tráfico nocturno	10% tráfico desviado	Subtotal Vol. existe	10% Vol. Tráfico generado	TPDA pesado inicio	Asignación TRAFICO PESADO, s/estacionalidad +tn+tg	
Calle	% Unidad Vivienda	Acceso 1	Acceso 2	Total	Acceso 1	Acceso 2	Total						Liviano (2DA)	Mediano (2DB)
GRUPO 1														
A	100%	663	0	663	13	0	13	1	0	15	1	16	9	10
F	100%	0	747	747	0	32	32	3	0	36	4	39	19	28
GRUPO 2														
B	11%	71	81	152	1	3	5	0	0	5	1	6	3	4
C	13%	84	94	178	2	4	6	1	0	6	1	7	4	5
D	14%	91	103	194	2	4	6	1	0	7	1	8	4	5
E	9%	59	67	126	1	3	4	0	0	4	0	5	2	3
F´	3%	20	22	42	1	1	2	0	0	2	0	2	1	1
G	5%	34	39	73	1	2	2	0	0	3	0	3	1	2
H	2%	15	17	31	1	1	2	0	0	2	0	2	1	1
I	6%	39	44	84	1	2	3	0	0	3	0	3	2	2
J	3%	20	22	42	1	1	2	0	0	2	0	2	1	1

Tabla 3.27. Distribución del volumen de tráfico.

Fuente: Autor

Para la asignación de tráfico en la Calle “A” se consideró todo el tráfico contabilizado en la *Estación 1* y para la Calle “F” se consideró todo el tráfico de la *Estación 2*, debido a que son calles de ingreso a la urbanización, ya que son las dos únicas calles que permiten el ingreso a la urbanización.

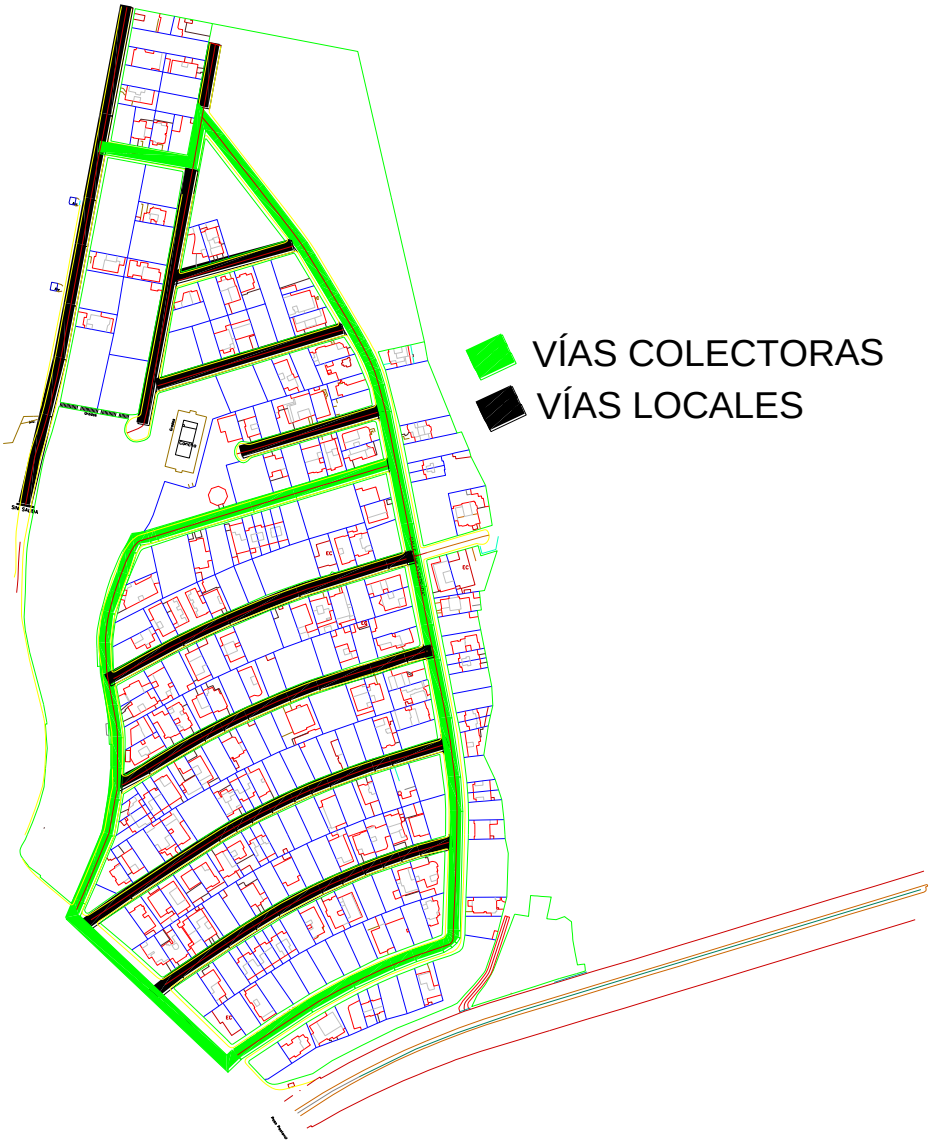


Gráfico 3.5. Jerarquía funcional (sistema de movilidad)

Fuente : Autor

3.2.4. Proyección de la demanda de tráfico.

Partiendo de los registros de revisión vehicular en Quito según la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, se determina una tasa promedio de crecimiento vehicular anual del 4%, como se muestra en la siguiente tabla.

Revisión vehicular en Quito		
Años	No. Vehiculos	%tasa de crecimiento
2010	344357	
2011	378165	10%
2012	398067	5%
2013	420192	6%
2014	429173	2%
2015	436695	2%
2016	432938	-1%
2017	442785	2%
	Suman:	26%
	Promedio:	4%

Tabla 3.28. Número de vehículos que se presentaron a la revisión – Tasa de crecimiento vehicular

Fuente: (Secretaria de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, 2017)

En la Urbanización San Gregorio I, la tasa de crecimiento que se aplica al parque automotor, obedece a la correlación entre el crecimiento de vivienda y el crecimiento vehicular por unidad de vivienda. El coeficiente de correlación entre vivienda y vehículos es igual a 0.99, lo que quiere decir que existe una dependencia tal entre ambas variables que cuando la una aumente la otra lo hará en la misma proporción.

Demostrada la correlación entre vivienda y vehículos, a partir del histórico de la vivienda de la urbanización registrado anualmente desde el año 2000 hasta el 2018. que facilitó el comité de promejoras del sector se determinó la tasa de crecimieto vehicular.

Crecimiento de vivienda

Urb. San Gregorio

AÑO	No. Viviendas	incremento anual
2000	30	
2001	40	10
2002	50	10
2003	60	10
2004	70	10
2005	80	10
2006	90	
2007	105	15
2008	120	15
2009	135	15
2010	150	
2011	170	20
2012	190	20
2013	210	20
2014	230	
2015	240	10
2016	250	10
2017	260	10
2018	269	9

Tabla 3.29. Resultados de censo población y vivienda.

Fuente: Comité Promejoras de la Urb. San Gregorio.

Aplicando el método geométrico para el cálculo de población futura se tiene lo siguiente: $M = C(1 + r)^n$

C = población al inicio del período M= población al final del período

r=tasa de crecimiento anual n= número de años en el periodo

Despejando *r,* se obtiene:

$$r = \left(\frac{M}{C}\right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1$$

$$r = \left(\frac{269}{230}\right)^{\left(\frac{1}{4}\right)} - 1$$

En consideración a la tendencia de la pendiente del último tramo, presentado a partir del año 2014, la tasa de crecimiento r = 0.0399, equivalente a r= 4%.

La tasa de crecimiento vehicular calculada para la urbanización coincide con la tasa de crecimiento vehicular del Distrito Metropolitano de Quito, por lo tanto para la proyección vehicular del caso en estudio se adopta el 4%.

3.2.5. Determinación del número de ejes equivalentes estándar.

Del conteo vehicular clasificado se ha identificado dos tipos de vehículos: Pesado-liviano (2DA) y pesado-mediano (2DB)

$$Nto = 365 * FE * TPDAo$$

$$Nt = 365 * FE * TPDAo * \left(\frac{(1+r)^t - 1}{\ln(1+r)}\right) * Fd * Fc$$

FE= Factor de equivalencia de carga (factor de daño)

Nto= Número de ejes equivalentes inicial

Nt= Número de ejes equivalentes final

TPDAo= Tráfico promedio diario anual inicial

r=Tasa de crecimiento vehicular general o por tipo de vehículos

t=período de diseño

Fd=% estimado de vehículos pesados (pesados y camiones) que viajan en una sola dirección. Generalmente 50-50 Fd=0.50

Fc=% de vehículos pesados que emplean el carril de diseño.(sentido y carril)

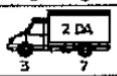
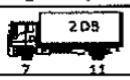
TABLA NACIONAL DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS DE CARGA PESADA MOTORIZADOS, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES								
TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE		DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
					Largo	Ancho	Alto
2D			CAMIÓN DE DOS (2) EJES PEQUEÑO	7	5,50	2,60	3,00
2DA			CAMIÓN DE DOS (2) EJES MEDIANOS	10	7,50	2,60	3,50
2DB			CAMIÓN DE DOS (2) EJES GRANDES	18	12,20	2,60	4,10

Tabla 3.30. Carga máxima por eje

Fuente: MTOP Acuerdo Ministerial 018 – 2016. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2016)

De la clasificación vehicular se identificó dos categorías de vehículos pesados, que son tipo 2DA y 2DB, de los cuales se obtuvo el factor de ejes equivalente (factor de daño=FE), Como se indica en la siguiente tabla:

$$FE = \left(\frac{P}{A}\right)^{4.2}$$

$$FE = \left(\frac{3}{6.6}\right)^{4.2} + \left(\frac{7}{8.16}\right)^{4.2}$$

$$FE = \left(\frac{7}{6.6}\right)^{4.2} + \left(\frac{11}{8.16}\right)^{4.2}$$

Tipo 2DA: Carga máx. 10ton (3 y 7) (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2016)
Tipo 2DB: Carga máx.18 ton(7 y 11) (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2016)

	Factor equival carga:
2DA	0,55
2DB	4,71

Tabla 3.31. Factor de carga equivalente.

Fuente: Autor

Para el cálculo de ejes equivalentes Nto y Nt, los factores Fd y Fc para 2 dos carriles es 0.5 es decir : Fd * Fc = 0.5 * 1 = 0.5.

Una vez obtenido FE(factor de carga de ejes equivalente) y con el TPDAo sin estacionalidad definido en la Tabla 3.27, se calcula el Nto para cada calle, y con el Nto se determina el Nt proyectado a 30 años para cada calle con las siguientes ecuaciones.

$$Nto = 365 * FE * TPDAo$$

$$Nt = 365 * FE * TPDAo * \left(\frac{(1+r)^t - 1}{\ln(1+r)}\right) * Fd * Fc$$

Por pertenecer este sistema vial a una zona urbana y de conformidad con la “Tabla 3.31.- Períodos de Diseño en Función del Tipo de Carretera”, se ha considerado un período de diseño de 30 años.

Clasificación de la Vía	Período de Análisis (Años)
Urbana de Alto Volúmen de Tráfico	30 - 50
Rural de Alto Volúmen de Tráfico	20 - 50
Pavimentada de Bajo Volúmen de Tráfico	15 - 25
No Pavimentada de Bajo Volúmen de Tráfico	10 - 20

Tabla 3.32. Períodos de Diseño en Función del Tipo de Carretera"

Fuente: (American Association of State Highway and Transportation, 1993)

Usando las 2 ecuaciones anteriores, en la siguiente tabla se resumen el cálculo de Nt y Nto para cada calle.

	Clasificacion vehicular	Factor equival carga:	Asignación TRAFICO PESADO, s/estacionalidad		b)DETERMINACIÓN EJES EQUIVALNTE A 30 AÑOS					
			Liviano (2DA)	Pesado (2DB)	Liviano(2DA)		Pesado(2DB)		Total ejes equivalentes para 30 años	
					Nto	Nt	Nto	Nt	Nto	Nt
	2DA	0,55								
	2DB	4,71								
	Grupo 1									
1	A		9	10	1.752	50.107	17.847	510.430	19.599	560.537
2	F		19	28	3.879	110.952	48.146	1.376.970	52.026	1.487.921
	Grupo2									
1	B		3	4	607	17.363	7.115	203.474	7.722	220.837
2	C		4	5	712	20.357	8.341	238.556	9.053	258.913
3	D		4	5	775	22.153	9.077	259.605	9.852	281.758
4	E		2	3	502	14.370	5.888	168.393	6.390	182.762
5	F´		1	1	167	4.790	1.963	56.131	2.130	60.921
6	G		1	2	293	8.382	3.435	98.229	3.728	106.611
7	H		1	1	126	3.592	1.472	42.098	1.598	45.691
8	I		2	2	335	9.580	3.925	112.262	4.260	121.841
9	J		1	1	167	4.790	1.963	56.131	2.130	60.921

.**Tabla 3.33**. Resumen de cálculo Nt proyectado a 30 años.

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV. PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LAS CALLES DE LA URBANIZACIÓN SAN GREGORIO I.

El presente plan de rehabilitación responde a la necesidad imperante de los usuarios de contar con vías en buen estado para la circulación vehicular ya que el mal estado de las vías reduce la vida útil de los vehículos, incrementa los costos operativos, aumenta los tiempos de viaje, entre otros.

Como parte del plan de rehabilitación fue necesario realizar varias actividades de campo, tales como: evaluación funcional y estructural del pavimento, estudio de tráfico. así como también la evaluación y diagnóstico de los demás componentes viales.

El presente plan de rehabilitación está constituido por la propuesta técnica y económica de la estructura del pavimento y demás compontes viales.

Para la elaboración del plan se ha contemplado las siguientes etapas:, análisis de resultados, diagnóstico vial, propuesta técnica y económica, y el cronograma de inversiones.

4.1. Análisis de resultados y diagnóstico.

Mediante el análisis de resultados y diagnóstico se obtiene el estado actual del pavimento, se cuantifica los daños e indica la reparación desde el punto de vista técnico y económico.

Previo a la evaluación del sistema vial se homologaron en función de sus características geométricas, grado de deterioro de la capa de rodadura y jerarquía funcional de la vía, determinándose dos grupos, conforme se mencionan en la tabla 3.1.

De la evaluación funcional se determinó la severidad del daño de la capa de rodadura en las calles de la urbanización, se calculó el índice de estado del pavimento en función de la rugosidad, deformaciones transversales, fisuras y desprendimientos de la capa de rodadura, obteniendo un índice de estado del pavimento para el Grupo 1 igual a 2 y para el Grupo 2 igual a 2.1, estos valores indican que el pavimento se encuentra en pésimo de acuerdo con la tabla 3.15.

En la superficie de rodadura de las calles de la urbanización no se observan ahuellamientos, ni asentamientos diferenciales; por lo tanto, se deduce que la estructura del pavimento no presenta fallas estructurales. Sin embargo se verificó el espesor de las capas del paquete estructural mediante una calicata en las calles del Grupo 1 y otra en las calles del Grupo 2, encontrándose que el espesor de la base y subbase del Grupo 1 es de 15cm y 23cm respectivamente, y para el Grupo 2 el espesor es de 14cm tanto de la capa de base como de la capa de subbase.

Para determinar las cargas máximas a las que está sometido el pavimento y verificar el espesor adecuado de las capas del paquete estructural se realizó el conteo y clasificación vehicular.

De la clasificación vehicular se identificó dos categorías de vehículos pesados, que son tipo 2DA y 2DB, cuya carga máxima es de 10ton. y 18ton. respectivamente.

Del conteo y clasificación vehicular se desprende que el 96.17% corresponde a vehículos livianos, el 1.46% Buses y el 2.37% camiones; con lo cual se puede determinar que el 3.83% corresponde a vehículos pesados. Por lo tanto se observa que el tráfico vehicular que se mueve en la urbanización en su mayoría es de una zona residencial, lo que confirma con la zonificación y uso del suelo previsto por el Municipio de Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ).

También forma parte de la movilidad el transporte de motocicletas en aproximadamente un 2.29%, respecto al volumen total de tráfico semanal.

Del volumen del tráfico semanal se desprende que el 5.70% corresponde a vehículos de transporte estudiantil.

De la evaluación realizada a los demás componentes viales se determina lo siguiente:

- Las aceras, bordillos y sumideros se encuentran en estado regular, debido al uso, falta de mantenimiento y tiempo de vida útil transcurrido.
- La señalización se encuentra en estado pésimo debido a que no cuenta con señalización horizontal y la señalización vertical es deficiente; lo cual, no brinda la comodidad y seguridad vial adecuada a los usuarios.
- Los peatones no cuentan con las suficientes facilidades de tránsito peatonal, debido al insuficiente ancho de aceras (1.0m) en las calles B, C, D, E, F, F´, G, H. I., sin posibilidad de ampliación; puesto que, el 78% de la urbanización se encuentra consolidada y agravándose más debido a la ubicación de postes del tendido de red eléctrica sobre estas aceras, obstruyendo la libre circulación.

La sección transversal de las calles de la urbanización es variable, por tener diferentes ancho de calzadas y aceras.

Todas las calles cumplen con las especificaciones establecidas en la Ordenanza No.172 del MDMQ.

Por ancho calzada			Por ancho acera			Por ancho total		
ancho (m)	Long (m)	%	ancho (m)	Long (m)	%	ancho (m)	Long (m)	%
10,00	760,11	26%	2,00	2.155,38	37%	14,00	760,11	26%
7,00	1.797,75	63%	1,00	3.595,50	63%	9,00	1.797,75	63%
7,60	317,58	11%				11,60	317,58	11%
	2.875,44	100%		5.750,88	100%		2.875,44	100%

Tabla 4.1. Indicadores de la sección transversal

Fuente: Autor

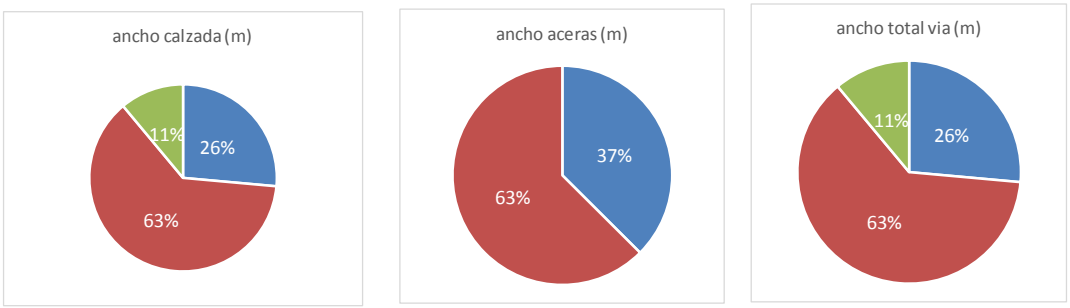


Gráfico 4.1. Indicadores de la sección transversal.

Fuente: Autor

4.2. Propuesta técnica.

De la evaluación realizada a la estructura del pavimento se determina que se requiere rehabilitar únicamente la superficie de rodadura, conservando la base y subbase existentes. Dentro del paquete estructural de calles en estudio, existe un espesor de base y subbase superior al espesor mínimo recomendado por la

AASHTO 93 en función del número de ejes equivalentes estándar proyectados a 30 años. Por lo tanto se recomienda :

- Realizar un bacheo asfáltico
- Luego se realizará la imprimación con asfalto diluido de curado medio (MC),
- Colocar una capa de nivelación con mortero asfáltico (Slurry Seal),
- Colocar riego de adherencia con asfalto emulsionado
- Finalmente colocar concreto asfáltico para la capa de rodadura, en función del tráfico esperado (expresado en ejes estándar equivalentes), recomendados en la Tabla 4.5 (American Association of State Highway and Transportation, 1993).

Espesores mínimos (pulgadas)		
Tráfico ESAL´s	Concret. Asfaltic.	Base y/o subbase de agregados
menos de 50.000	1.0 (T.S.)	4
50.000-150.000	2.0	4
150.001-500.000	2.5	4
500.001-2´000.000	3.0	6
2´000.001-7´000.000	3.5	6
mayor que 7´000.000	4.0	6

Tabla 4.2. Espesores mín. de concreto asfáltico y base en función de la carga equivalente

Fuente: (American Association of State Highway and Transportation, 1993)

Los espesores mínimos para capas de concreto asfáltico, base y subbase previstos para las calles de la urbanización, están en función del número de ejes equivalentes estándar proyectados a 30 años como se muestran en la tabla 4.6.

	CALLE	Nt(30 años)	Espesor Calculado	Espesor Adoptado
	Grupo1			
1	**A**	**560.537**	7,5	7,5
2	**F**	**1.487.921**	7,5	7,5
	Grupo2			
1	**B**	**220.837**	6,3	7,5
2	**C**	**258.913**	6,3	7,5
3	**D**	**281.758**	6,3	7,5
4	**E**	**182.762**	6,3	7,5
5	**F´**	**60.921**	5,0	5,0
6	**G**	**106.611**	5,0	5,0
7	**H**	**45.691**	5,0	5,0
8	**I**	**121.841**	5,0	5,0
9	**J**	**60.921**	5,0	5,0

Tabla 4.3. Espesor **(cm)** de la capa de rodadura en función ESAL´s.

Fuente: Autor

A continuación se presenta la propuesta técnica, referente a los espesores de la capa de rodadura, base y subbase

del paquete estructural de las calles de la urbanización.

			ESPESOR PROPUESTO			ESPESOR EXISTENTE			ESPESOR MINIMO SEGÚN AASHTO 93		
	CALLE	Nt(30años)	esp. Capa de rodadura (cm)	esp. Subbase (cm)	esp. Base (cm)	esp. Capa de rodadura (cm)	esp. Subbase (cm)	esp. Base (cm)	esp. Capa de rodadura (cm)	esp. Subbase (cm)	esp. Base (cm)
	Grupo1										
1	**A**	**560.537**	7,5	23	15	2	23	15	7,5	15	15
2	**F**	**1.487.921**	7,5	23	15	2	23	15	7,5	15	15
	Grupo2										
1	**B**	**220.837**	7,5	14	14	2	14	14	6,3	10	10
2	**C**	**258.913**	7,5	14	14	2	14	14	6,3	10	10
3	**D**	**281.758**	7,5	14	14	2	14	14	6,3	10	10
4	**E**	**182.762**	7,5	14	14	2	14	14	6,3	10	10
5	**F´**	**60.921**	5,0	14	14	2	14	14	5,0	10	10
6	**G**	**106.611**	5,0	14	14	2	14	14	5,0	10	10
7	**H**	**45.691**	5,0	14	14	2	14	14	5,0	10	10
8	**I**	**121.841**	5,0	14	14	2	14	14	5,0	10	10
9	**J**	**60.921**	5,0	14	14	2	14	14	5,0	10	10

Tabla 4.4. Espesor de capas de la estructura del pavimento propuesto en función del ESAL´s.

Fuente: Autor

La estructura del pavimento propuesta en el presente diseño se ilustra a continuación:

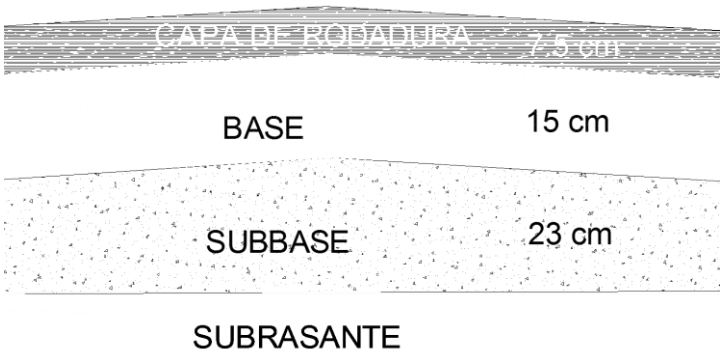


Gráfico 4.2. Espesor Capas de la estructura del pavimento propuesto para calles A,B,C,D,E y F

Fuente: Autor

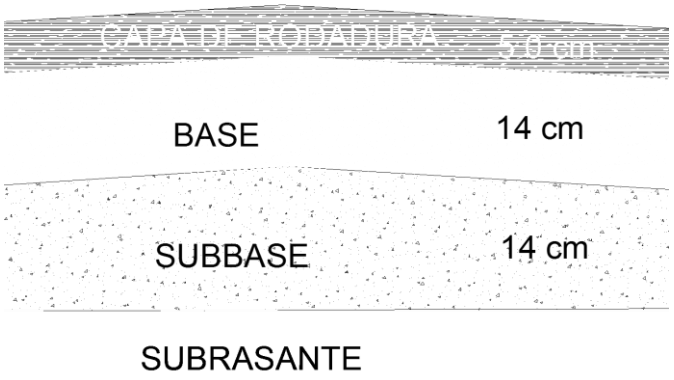


Gráfico 4.3. Espesor Capas de la estructura del pavimento propuesto para las calles F`,G,H,I y J

Fuente: Autor

Con la finalidad de establecer una solución integral al sistema vial de la urbanización, adicionalmente se propone ciertas acciones sobre los siguientes componentes del sistema vial:

- En las aceras y bordillos realizar reparaciones puntuales ya que se encuentran en estado regular y para efectos de presupuesto se ha considerado el 1% del área total y longitud total respectivamente.

- Realizar mantenimiento a la señalización vertical y colocar el 100% de señalización horizontal, puesto que no cuenta con esta señalética la misma no existe.

- En el sistema de drenaje es necesario realizar una limpieza de sumideros y tuberías.

Para optimizar el uso de la sección transversal de todas las calles de la urbanización y brindar seguridad y comodidad al usuario se propone mediante señalización horizontal delimitar el uso para carriles de estacionamiento y carriles de circulación; puesto que, actualmente no existe un adecuado uso del espacio vial. A continuación se describe el uso actual que tiene cada sección transversal y la respectiva propuesta:

La sección transversal de las calles, actualmente están conformadas por una calzada de dos carriles (1 carril por sentido de circulación) y dos aceras una a cada lado de la calle de, como se muestra en los siguientes gráficos.

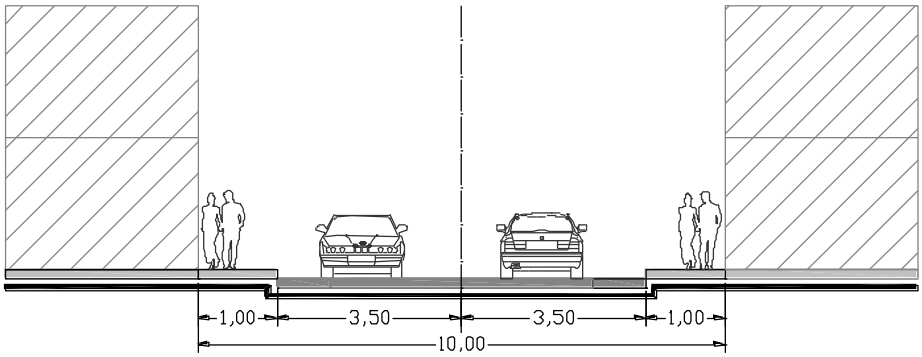


Gráfico 4.5. Corte transversal Calles: B,C,D,E,F,F´,G,H,I.

Fuente: Autor

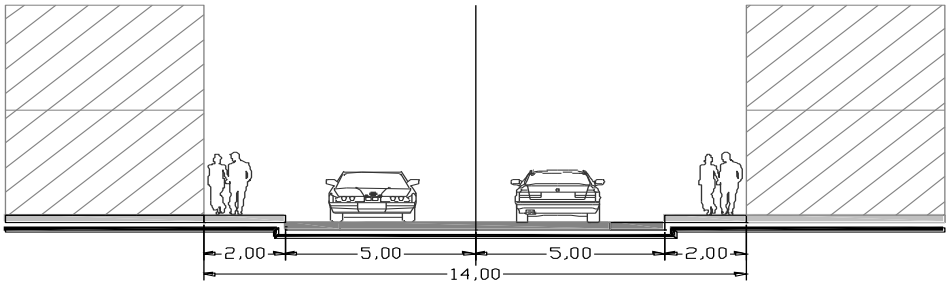


Gráfico 4.6. Corte transversal Calle A.

Fuente: Autor

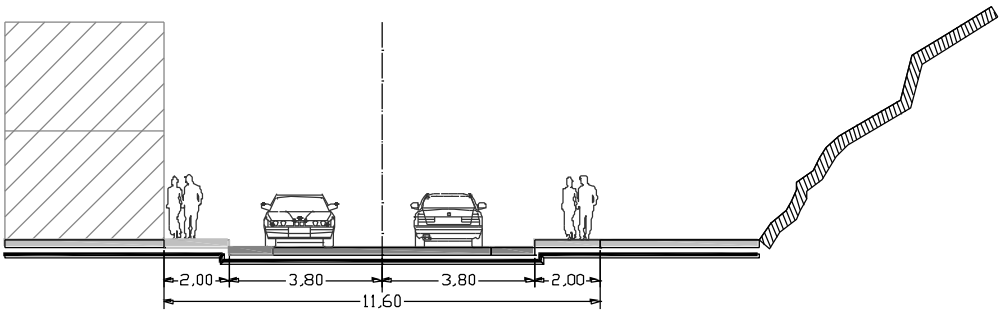


Gráfico 4.7. Corte transversal Calle J.

Fuente: Autor

Con la finalidad de optimizar y potencial el espacio vial existente, se propone mantener el uso de la sección transversal de las calles B, C, D, E, F, F´, G, H, I, J; y cambiar el uso de la sección transversal de la calle A; conservando el ancho vial existente, donde se incluye 2 carriles de estacionamiento, optimizando el ancho de calzada existente y manteniendo las aceras una a cada lado de la calle de 2.0 m de ancho, conforme se muestra a continuación: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (MDMQ), 2011)

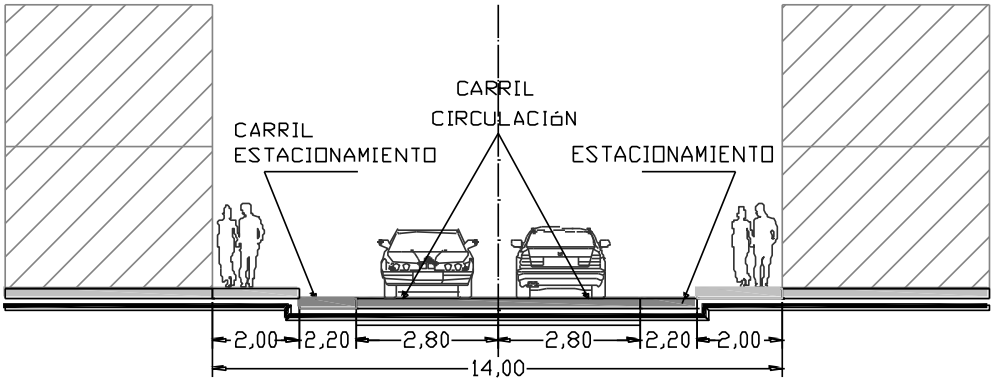


Gráfico 4.8. Propuesta Corte transversal Calle A.

Fuente: Autor

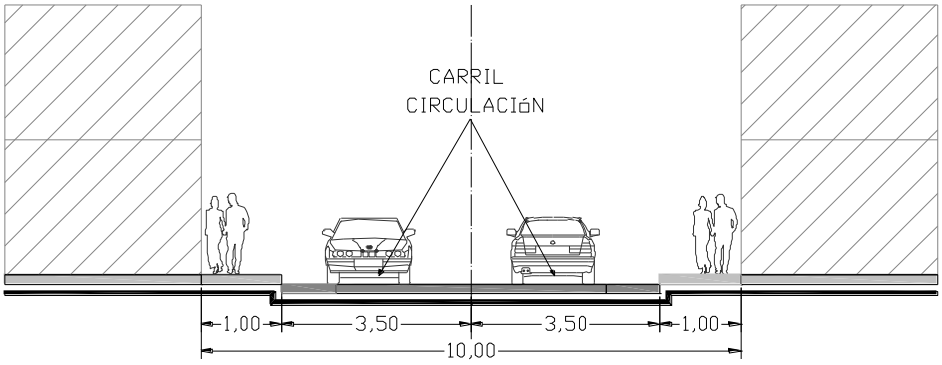


Gráfico 4.9. Propuesta Corte transversal Calles: B,C,D,E,F,F´,G,H,I.

Fuente: Autor

Así también se propone cambiar el uso y de la sección transversal de la calle J; conservando el ancho vial existente, donde se incluye un carril de estacionamiento, optimizando el ancho de calzada existente y manteniendo las aceras una a cada lado de la calle de 2.0 m de ancho, conforme se muestra a continuación: (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (MDMQ), 2011)

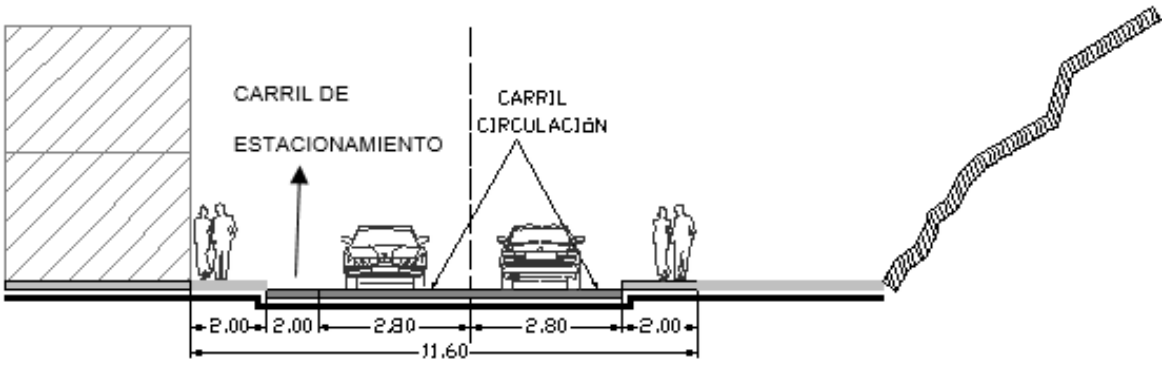


Gráfico 4.10. Propuesta Corte transversal Calle J.

Fuente: Autor

4.3. Propuesta económica

De conformidad con la evaluación integral de las calles de la urbanización se ha procedido a la determinación de rubros, cantidades de obra y costo estimado de cada una de las calles, que permita alcanzar una rehabilitación del sistema vial y esencialmente de la estructura del pavimento, y se resume en la siguiente tabla:

CALLE	USD	LONGITUD	USD/m
Emilio Estrada (A)	129.173,47	760,11	169,94
Julio Viteri (B)	26.525,47	199,65	132,86
Antonio Santiana (C)	32.675,81	246,85	132,37
Jorge Swett (D)	27.566,60	207,78	132,67
Angélica Carlucci (E)	26.863,35	198,56	135,29
Francisco Huerta (F)	53.773,27	402,6	133,56
(F´)	9.634,10	91,71	105,05
Walter Molina (G)	12.695,75	121,44	104,54
(H)	7.859,64	75,45	104,17
Jorge Chavez (I)	26.388,06	253,71	104,01
(J)	35.107,68	317,58	110,55
	388.263,19	2875,44	

Tabla 4.5. Presupuesto estimado.

Fuente: Autor

- Los costos de rehabilitación por rubros (recapeo, sumideros, señalización, reparaciones puntuales de aceras y bordillos) por metro lineal están en función del ancho vial y del espesor de la capa de rodadura, como se indica en la siguiente tabla:

COSTO DEL SISTEMA VIAL .- URBANIZACIÓN SAN GREGORIO			
DESCRIPCIÓN	***VALOR***		***Porcntje***
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	1.428,50		0,37%
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	16.542,44		
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	36.610,31		9,43%
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	938,08		0,24%
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	1.450,58		0,37%
Bordillos, 100*50*15cm	1.026,53		0,26%
Aceras, e= 10cm	1.955,30		0,50%
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	7.423,76		1,91%
Carpeta asfáltica, incluye transporte	252.055,11		64,92%
Señalizac	68.832,58		17,73%
SUMAN:	***388.263,19***		100,00%

Tabla 4.6. Costo estimado por *Rubros*

Fuente: Autor.

- De la tabla anterior se observa que el 64.92% de la inversión corresponde a la capa de rodadura (imprimación+carpeta asfáltica) por un monto de USD 252.055,11, rubro que prácticamente gobierna el presupuesto, debiendo el contratista y fiscalización dedicar sus mayores esfuerzos para cumplir estos trabajos en los plazo previstos.
- El monto para la rehabilitación del sistema vial es de USD 388.263,19 , calculado con precios unitarios vigentes para el año 2018, cabe indicar que el monto indicado no contiene IVA.

El costo estimado del sistema vial de la urbanización se encuentra detallado en el demostrativo de cálculo por rubros y por cada una de las calles de ésta urbanización, el mismo que se encuentra a continuación:

Demostrativo cálculo típico del costo estimado de rehabilitación Vial

URBANIZACIÓN SAN GREGORIO

CALLE EMILIO ESTRADA (A)

L= 760,11 m

TIPO D/C.- Ancho total (m): 14 (10m calza: 2,8*2 carr; 2.2*2 c.estac y 2*2m acera)

Ancho corona (m) 10

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	1,19	281,51
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	9.121,32	5.564,01
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	7.601,10	12.313,78
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	19,00	217,36
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	19,00	336,11
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	15,20	271,36
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	30,40	516,87
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	3.420,50	2.496,96
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	7.601,10	93.341,51
Señalización vial	m	26,00	532,08	13.834,00
Total				**129.173,47**
			USD/m2	16,99

CALLE JULIO VITERI (B)

L= 199,65 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y 2*1m de acera)

Ancho corona (m) 7

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,19	44,70
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	1.677,06	1.023,01
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	1.397,55	2.264,03
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	6,00	68,64
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	6,00	106,14
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	3,99	71,28
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	7,99	135,76
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	628,90	459,10
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	1.397,55	17.161,91
Señalización vial	m	26,00	199,65	5.190,90
Total				**26.525,47**
			USD/M2	18,98

CALLE ANTONIO SANTIANA (C)

L= 246,85 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y 2*1m de acera)

Ancho corona (m) 7

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,15	34,21
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	2.073,54	1.264,86
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	1.727,95	2.799,28
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	4,00	45,76
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	4,00	70,76
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	4,94	88,13
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	9,87	167,86
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	777,58	567,63
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	1.727,95	21.219,23
Señalización vial	m	26,00	246,85	6.418,10
Total				**32.675,81**
			USD/M2	18,91

CALLE JORGE SWEET (D)

L= 207,78 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,06	14,62
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	1.745,35	1.064,66
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	1.454,46	2.356,23
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	6,00	68,64
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	6,00	106,14
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	4,16	74,18
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	8,31	141,29
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	654,51	477,79
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	1.454,46	17.860,77
Señalización vial	m	26,00	207,78	5.402,28
Total				**27.566,60**
			USD/M2	18,95

CALLE ANGÉLICA CARLUCCI (E)

L= 198,56 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	2,23	526,20
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	1.667,90	1.017,42
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	1.389,92	2.251,67
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	6,00	68,64
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	6,00	106,14
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	3,97	70,89
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	7,94	135,02
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	625,46	456,59
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	1.389,92	17.068,22
Señalización vial	m	26,00	198,56	5.162,56
Total				**26.863,35**
			USD/M2	19,33

CALLE FRANCISCO HUERTA (F)

L= 402,60 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	1,72	406,06
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	3.381,84	2.062,92
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	2.818,20	4.565,48
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	11,00	125,84
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	11,00	194,59
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	8,05	143,73
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	16,10	273,77
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	1.268,19	925,78
Carpeta asfáltica e=7,5 cm, incluye transporte	m2	12,28	2.818,20	34.607,50
Señalización vial	m	26,00	402,60	10.467,60
Total				**53.773,27**
			USD/M2	19,08

CALLE (F´)

L= 91,71 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,03	7,64
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	770,36	469,92
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	641,97	1.039,99
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	6,00	68,64
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	6,00	106,14
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	1,83	32,74
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	3,67	62,36
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	288,89	210,89
Carpeta asfáltica e=5 cm, incluye transporte	m2	8,18	641,97	5.251,31
Señalización vial	m	26,00	91,71	2.384,46
Total				**9.634,10**
			USD / m2	15,01

CALLE WALTER MOLINA (G)

L= 121,44 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,27	63,57
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	1.020,10	622,26
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	850,08	1.377,13
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	4,00	45,76
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	4,00	70,76
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	2,43	43,35
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	4,86	82,58
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	382,54	279,25
Carpeta asfáltica e=5 cm, incluye transporte	m2	8,18	850,08	6.953,65
Señalización vial	m	26,00	121,44	3.157,44
Total				**12.695,75**
			USD / m2	14,93

CALLE (H)

L= 75,45 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,11	25,46
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	633,78	386,61
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	528,15	855,60
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	2,00	22,88
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	2,00	35,38
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	1,51	26,94
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	3,02	51,31
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	237,67	173,50
Carpeta asfáltica de e=5 cm, incluye transporte	m2	8,18	528,15	4.320,27
Señalización vial	m	26,00	75,45	1.961,70
Total				**7.859,64**
			USD / m2	14,88

CALLE JORGE CHAVEZ (I)

L= 253,71 m

TIPO F.- Ancho total (m): 9 (7m calzada, 3,5*2 C.CIRCULAC y
Ancho corona (m) 7 2*1m de acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,03	7,54
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	2.131,16	1.300,01
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	1.775,97	2.877,07
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	8,00	91,52
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	8,00	141,52
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	5,07	90,57
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	10,15	172,52
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	799,19	583,41
Carpeta asfáltica e=5 cm, incluye transporte	m2	8,18	1.775,97	14.527,43
Señalización vial	m	26,00	253,71	6.596,46
Total				**26.388,06**
			USD / m2	14,86

CALLE (J)

L= 317,58 m

TIPO E.- Ancho total (m): 11,6 (7.6m calzada, 2,8*2 C.CIRCULA;
Ancho corona (m) 7,6 2c.estac. y 2*1m acera)

Descripción	Unidad	PU	Cant	Valor
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	m3	235,78	0,07	16,98
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	l	0,61	2.896,33	1.766,76
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	m2	1,62	2.413,61	3.910,04
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	u	11,44	10,00	114,40
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	u	17,69	10,00	176,90
Bordillos, 100*50*15cm	m	17,85	6,35	113,38
Aceras, e= 10cm	m2	17,00	12,70	215,95
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	l	0,73	1.086,12	792,87
Carpeta asfáltica de e=5 cm, incluye transporte	m2	8,18	2.413,61	19.743,31
Señalización vial	m	26,00	317,58	8.257,08
Total				**35.107,68**
			USD / m2	14,55
Gran total:				***388.263,19***

En la siguiente tabla 4.7 se presenta un plan de inversiones para la ejecución de trabajos:

PLAN DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA VIAL

URBANIZACIÓN : SAN GREGORIO

CALLES A SER REHABILITADAS

DESCRIPCIÓN	VALOR	INVERSIONES PREVISTAS MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		FINANCIAMIENTO					PROCESO CONTRACTUAL				EJECUCIÓN DE LA OBRA		
Calle Emilio Estrada (A, F)													
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	687,57										688		
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	7.626,93										7.627		
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	16879,27										16.879		
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	343,20										343		
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	530,70										531		
Bordillos, 100*50*15cm	415,09											415	
Aceras, e= 10cm	790,64											791	
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	3.422,74											3.423	
Carpeta asfáltica de e=7,5 cm, incluye transporte	127.949,00											127.949	
Señalización vial	24.301,60												24.302
	182.946,74												
Calles: Julio Vieri (B), Antonio Santiana (C), Jorge Swett (D), María Carlucci (E)													
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	619,74										620		
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	4.369,95										4.370		
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	9671,21										9.671		
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	251,68										252		
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	389,18										389		
Bordillos, 100*50*15cm	304,46											304	
Aceras, e= 10cm	579,93											580	
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	1.961,11											1.961	
Carpeta asfáltica de e=7,5 cm, incluye transporte	73.310,13											73.310	
Señalización vial	22.173,84												22.174
	113.631,22												
Calles: (F´) , Walter Molina(G), (H), Jorge Chávez(I), (J)													
Bacheo con mezcla asfltica en caliente, incluye transporte	121,19										121		
Imprimación con afalto diluido 405-1, rata = 1,2 l/m2	4.545,56										4.546		
Capa de sellado con mortero asfáltico, (slurry seal), Mortero Asfáltico, tipo CSS-1h 62%.s. 405-7.1.	10059,84										10.060		
Limpieza de sumidero y tubería, incluye desalojo	343,20										343		
Alzada de sumidero de H.S.=180 kg/cm2	530,70										531		
Bordillos, 100*50*15cm	306,98											307	
Aceras, e= 10cm	584,73											585	
Asfalto emulsionado (riego de adherencia) 405-2, rata = 0,45 l/m2	2.039,91											2.040	
Carpeta asfáltica de e=5 cm, incluye transporte	50.795,98											50.796	
Señalización vial	22.357,14												22.357
Subtotal:	**91.685,23**												
Total:	**388.263,19**												
		CONSECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO					*PROCESO CONTRACTUAL*						
		INVERSION MENSUAL									56.970	262.461	68.833
		INVERSION ACUMULADA									56.970	319.431	388.263
		PORCENTAJE INV. MENSUAL									15%	68%	18%
		PORCENTAJE INV. ACUMULADA									15%	82%	100%

Tabla 4.7. Cronograma de inversiones.

Fuente: Autor

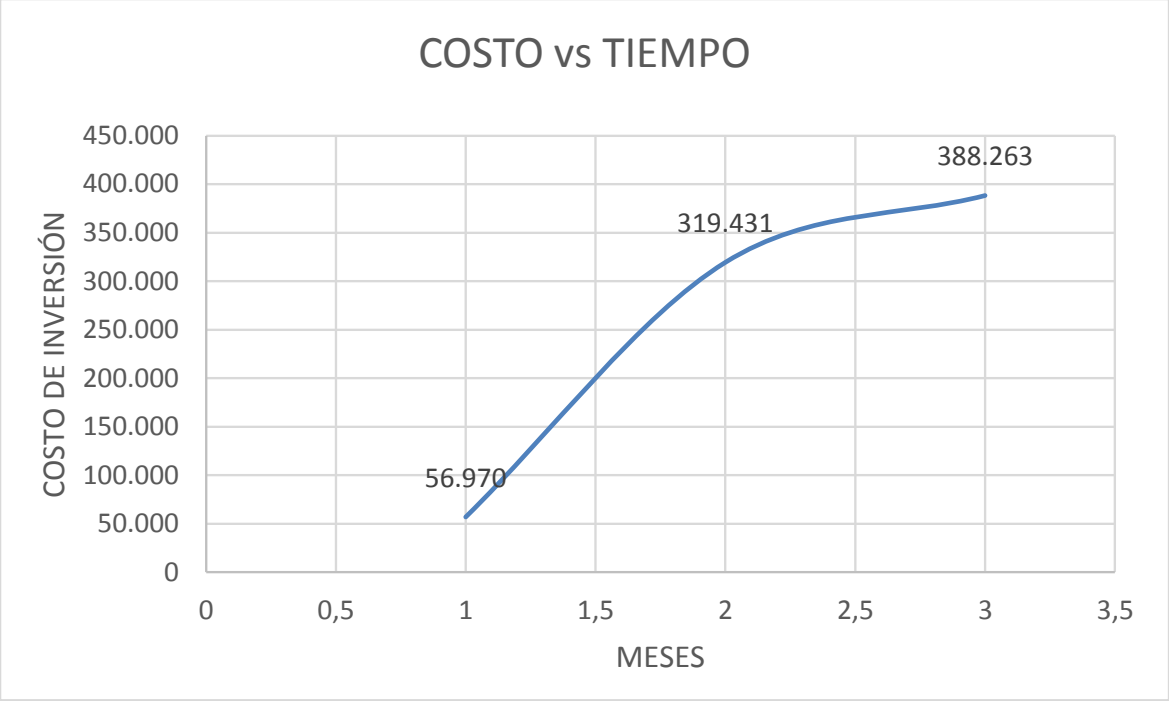


Gráfico 4.11. Curva de inversiones (Costo vs Tiempo).

Fuente: Autor

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La rehabilitación del pavimento y más componentes viales permiten recuperar su vida útil y brindar al usuario una vía segura, cómoda y expedita a la circulación vehicular, bajo estas circunstancias los costos operativos del vehículo disminuyen, reducen tiempos de viaje, entre otros.

- El levantamiento de información debe ser prolija y alineada a los procedimientos adecuados que se ajusten a las condiciones reales de la situación actual, cubriendo todas las variables necesarias que nos permitan obtener un resultado objetivo; de esto dependerá la calidad del diagnóstico vial y consecuentemente el plan de rehabilitación responderá a la solución más conveniente.

- Se demostró que existe una correlación entre las variables vivienda y número de vehículos por unidad de vivienda, lo que permitió el cálculo de la tasa de crecimiento vehicular en la urbanización igual al 4%, el mismo que coincide con la tasa de crecimiento vehicular del DMQ. Factor importante para determinar el parque automotor y proyección de sus ejes estándar equivalentes para un periodo de diseño de 30 años. (Ver tabla 3.21)

- Es necesario un mejoramiento únicamente a la capa de rodadura, debido a que la base y subbase según la inspección in situ tienen un espesor superior

al recomendado por la AASHTO 93 en función del número de ejes equivalentes estándar proyectados a 30 años. (Ver tabla 4.4)

- En la ejecución de trabajos se recomienda trabajar por carriles para mantener el tránsito vehicular y utilizar señalización informativa y preventiva con el fin de evitar accidentes de tránsito y también los usuarios utilicen vías alternas.

- Se recomienda un mejoramiento de los componentes viales que se encuentren en estado regular como aceras, bordillos y sumideros; y en estado pésimo como es el caso de la señalización. (Ver tabla 3.20)

- El costo estimado para la rehabilitación del sistema vial de la urbanización San Gregorio es de USD 350.316,38 , cuyo presupuesto fue preparado en base a la lista de precios unitarios proporcionados por el DMQ, mediante oficio No.230-GEF-DE-1360-SE del 12 de abril de 2018. (Ver tabla 4.5)

- La longitud total del sistema vial de la urbanización San Gregorio es de 2.875.44 m, con una superficie total del espacio vial de 30.505.22 m^2 y una superficie total de calzada de 22.598.96 m^2. (Ver tabla 3.20)

- Se recomienda elaborar un plan de mantenimiento para las calles de la urbanización que permita conservar el nivel de servicio, y extienda la vida útil del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

Agreda, F. V. (15 de Octubre de 2017). *ISSUU.* Obtenido de ISSUU: https://issuu.com/waltermendoza49/docs/el-cono-din__mico-de-penetraci__n-y

American Association of State Highway and Transportation. (1993). *Guia AASTHO para diseño de estructuras de pavimentos.* Washintong DC: AASHTO.

Badilla, I. G. (Enero de 2010). *ResearchGate.* Recuperado el 01 de Octubre de 2018, de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/277263174_Aspectos_y_consideraciones_importantes_en_el_calculo_del_Indice_de_Regularidad_Internacional_IRI

CAF. (12 de Junio de 2010). *Banco de Desarrollo de America Latina.* Recuperado el 01 de Octubre de 2018, de SCIOTECA, Mantenimiento Vial: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/402/IS_Mantenimiento_vial.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fonseca, A. M. (2008). *Ingeniería de Pavimentos.Evaluación Estructural, Obras de Mejoramiento y Nuevas Tecnologías 3ra. Edisción.* Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Fonseca, A. M. (2008). *Ingeniería de Pavimentos.Fundamentos, Estudios Básicos y Diseño 3ra. Edición.* Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Fonseca, A. M. (2008). *Ingeniería de Pavimentos.Fundamentos, Estudios Básicos y Diseño 3ra. Edición.* Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

González, R., Soengas, C., & Botasso, G. (15 de enero de 2001). Mantenimiento y Rehabilitación en áreas urbanizadas. La Plata, Argentina: U.T.N.-Facultad Regional La Plata. Recuperado el 01 de octubre de 2018

Hidalgo, I. F. (20 de febrero de 2016). Evaluación de Pavimentos. Quito, Pichincha: Diapositivas de clase. Recuperado el 01 de Octubre de 2018

Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón . (2010). *DISEÑO DE PAVIMENTOS (AASHTO-93).* La Paz - Bolivia: IBCH.

Instituto Colombiano de Productores de Cemento. (15 de Septiembre de 2017). *Estabilización de Subrasantes*. Obtenido de http://anfacal.org/media/Biblioteca_Digital/Construccion/Estabilizacion_de_Suelos/Estab.Doc.Colombiano,varios%20insumos,Cal.2010-F_Upload.pdf

Jugo, A. i. (30 de agosto de 2005). Manual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos flexibles. Caracas, Venezuela. Recuperado el 01 de Octubre de 2018

Martinez, I. G. (1 de Noviembre de 2008). *Evaluacion de Pavimentos.* Recuperado el 01 de Octubre de 2018, de file:///C:/Users/usuario/Downloads/1424210333.Evaluacion%20Pavimentos%20(1).pdf

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP). (2002). *Especificaciones Generales para la Construccion de Caminos y Puentes, MOP-001-F 2002.* Quito: MOP. Recuperado el 2018 de Octubre de 2018

Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Perú. (2013). *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotécnia y Pavimentos.* LIMA: Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Perú.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP). (5 de Mayo de 2016). *Ministerio de Transporte y Obras Publicas (MTOP).* Obtenido de Pesos y dimensiones: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/STT_C_AM_MTOP_018_2016_Pesos-y-Dimensiones.pdf

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (MDMQ). (22 de Diciembre de 2011). *Ordenaza 172.* Obtenido de http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Concejo%20Abierto/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20(172)/MUNICIPAL_0172_517.pdf

Pinto, I. A. (5 de febrero de 2018). *Ingeniería Real*. Recuperado el 01 de Octubre de 2018, de Ingeniería Real: https://ingenieriareal.com/tratamientos-superficiales-para-pavimentos/

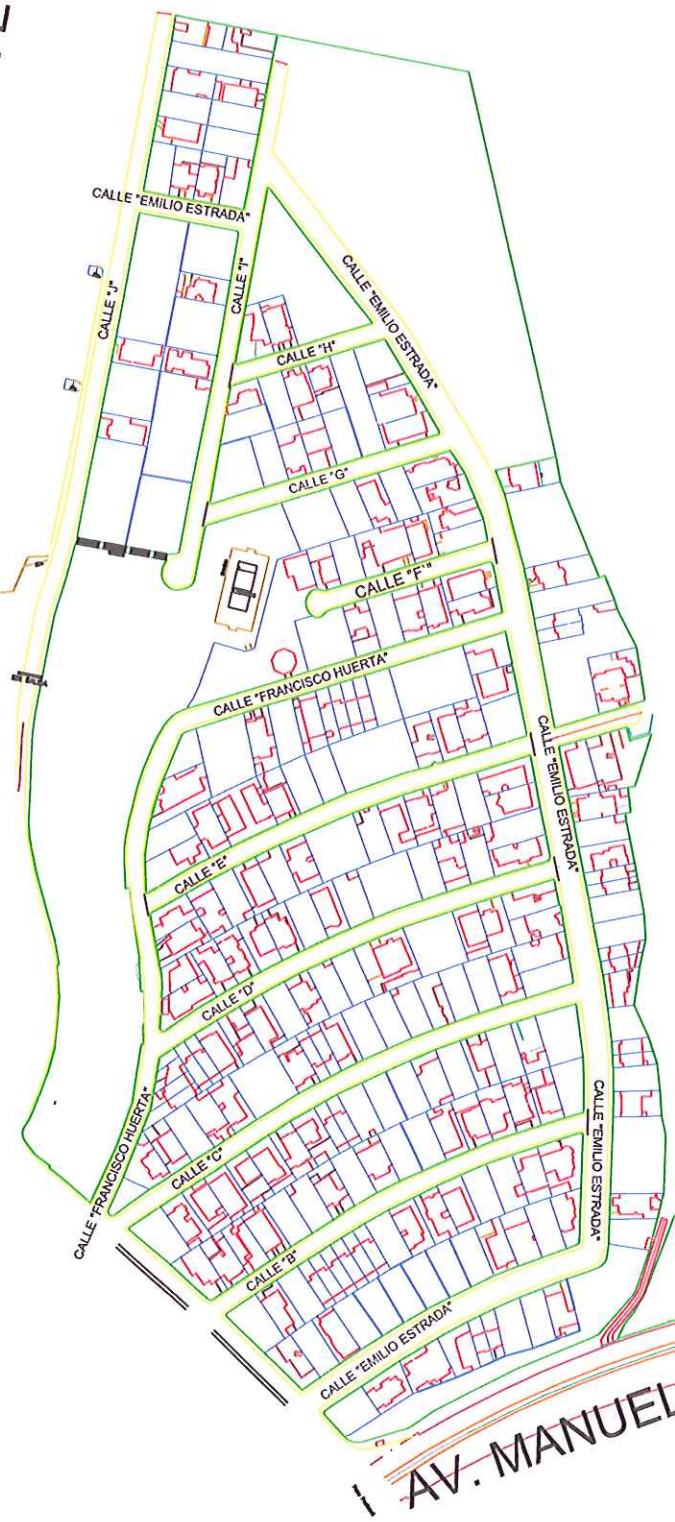
Rodríguez, P. d. ("s.f."). *Manual del Usuario Merliner - Webnode.* Recuperado el 01 de Octubre de 2018, de Manual del Usuario Merliner - Webnode: http://files.israel-tecnico-qualidade.webnode.com/200001107-1805f18fe9/Manual%20do%20Usuario%20-%20Merlin.pdf

Secretaria de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito. (2017). *Número de Vehículos presentados a la Revisión Vehicular.* Quito: Secretaria de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito.

ANEXOS

ZONA DE PROTECCION ECOLOGICA

ZONA DE PROTECCION ECOLOGICA



ESC. SUP. DE POLICIA

AV. MANUEL CORDOVA GALARZA

PROYECTO:	CONTIENE:	ESCALA:
TESIS.-PLAN DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.- CASO REAL DE LAS CALLES DE LA URB. SAN GREGORIO I, UBICADA EN EL SECTOR DE PUSUQUÍ-QUITO	Levantamiento planimétrico georeferenciado Urb. San Gregorio I	SIN ESC.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

LOTES BALDIOS :

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Calle A	14				
2	Calle B	6				6
3	Calle C	7				7
4	Calle D	6				6
5	Calle E	5				5
6	CALLE Prima					-
7	Calle F	4				4
8	CALLE G	2				3
9	CALLE H	3				3
10	CALLE I	5				5
11	CALLE J.	1+3				3
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

= 4

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

59
14 vacios

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	EMILIO ESTRADA	56-754				(CASA DESOCUPADA)
2	EMILIO ESTRADA	131	5	2	1	WILLIAN VILLACIS
3	EMILIO ESTRADA	99	6	-	3	JULIO NARVAEZ
4	EMILIO ESTRADA	56-616				(CALLE A Y F SIN N (NO SE ENCUENTRAN)
5	EMILIO ESTRADA	114				(PROPIETARIO QUE VIVE EN EL EXTRANJERO)
6	EMILIO ESTRADA	113	5	3	-	VERONICA ORDOÑEZ (PERSONA CON DISCAPACIDAD)
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

ENCUESTA DE POBLACIÓN, VIVIENDA Y PARQUE AUTOMOTOR *URB. SAN GREGORIO I*

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado	
1	EMILIO ESTRADA						CASA AMARILLA SIN N JUNTO A 284
2	EMILIO ESTRADA						CASA AMARILLA B SIN N JUNTO A 284
3	EMILIO ESTRADA	SIN/N	3	1	1	OSCAR LUNA	
4	EMILIO ESTRADA						CASA AMARILLO Y VERDE EN ARRIENDO
5	EMILIO ESTRADA	286	4	2	1	FERNANDO VALDIVIEZO	
6	EMILIO ESTRADA						CASA AMARILLA PUERTA VERDE (NO SE ENCUENTRAN)
7	EMILIO ESTRADA	88 (2)	3	-	2	MARTIN VIVANCO	
8	EMILIO ESTRADA	88 (1)					CASA BLANCA DESOCUPADA
9	EMILIO ESTRADA						CASA BLANCA PUERTA PLOMA SIN/N (NO SE ENCUENTRAN)
10	EMILIO ESTRADA						CASA DE FACHALETA DE LADRILLO VISTO PUERTA VERDE SIN/N (NO SE ENCUENTRAN)
11	EMILIO ESTRADA	6	2	1	2	MONICA ESCOBAR	
12	EMILIO ESTRADA	263					NO RESPONDEN
13	EMILIO ESTRADA						CASA CALLE A Y B ESQUINERA COLOR CREMA CON VERDE (CASA DESOCUPADA)
14	EMILIO ESTRADA	9	5	3	-	RAUL PEREZ	
15	EMILIO ESTRADA	11 eB	4	2	1	RODRIGO AYALA	
16	EMILIO ESTRADA						CASA COLOR DURAZNO SIN/N (NO SE ENCUENTRAN)
17	EMILIO ESTRADA						CASA COLOR DURAZNO (A) (NO SE ENCUENTRAN)
18	EMILIO ESTRADA						CASA COLOR AMARILLA CON BLANCO (ESTA EN VENTA) SIN/N
19	EMILIO ESTRADA	37-09	4	2	1	NICOLAS GOMEZ	
20	EMILIO ESTRADA	37-09	3	-	2	FERNANDO CAMACHO	
21	EMILIO ESTRADA	56-826	5	3	3	MARCELO ZARATA	
22	EMILIO ESTRADA	192					CASA COLOR CREMA (CASA DESOCUPADA)
23	EMILIO ESTRADA	16 (e2)	2	-	2	OSWALDO RODRIGUEZ	
24	EMILIO ESTRADA	56-766					(NO SE ENCUENTRAN)

Encuestador:_____ **Fecha:**_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE A	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Emilio Estrada	282	4	2	2	Carlos Miranda
2	Emilio Estrada	284	2	1	1	Marco Basantes
3	Emilio Estrada	286	3	1	1	Ricardo Ortiz
4	Emilio Estrada	S7-102	4	1	1	Edwin Ortega
5	Emilio Estrada	263	4	-	2	Muñoz Navarrete
6	Emilio Estrada	226	5	1	1	Cesar Aviles
7	Emilio Estrada	192	6	2	2	Julio Narvaez
8	Emilio Estrada	S6-767	4	1	1	Pablo Garcia
9	Emilio Estrada	27A	5	3	1	Pablo Nobillo
10	Emilio Estrada	S6-610	5	-	1	Angel Guaman
11	Emilio Estrada	38	5	2	2	Gonzalez gualo
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	EMILIO ESTRADA	41	5	2	1	CARLOS DELGADO
2	EMILIO ESTRADA	43	4	2	1	ADRIAN CASANOVA
3	EMILIO ESTRADA	89	8	2	5	LUIS VARGAS
4	EMILIO ESTRADA	82	5	3	-	OMAR DE JESUS
5	EMILIO ESTRADA	8	4	-	1	CESAR CHAVEZ
6	EMILIO ESTRADA	8	3	-	1	EDISON REALPE
7	EMILIO ESTRADA	S-7-35	5	3	-	MARIA TORRES
8	EMILIO ESTRADA	14	6	3	2	PABLO LOPEZ
9	EMILIO ESTRADA	16	5	3	2	PERUGACHI GALO
10	EMILIO ESTRADA	S6-801	4	1	-	GALO MOYA..
11	EMILIO ESTRADA	S6-805	4	-	1	VERONICA FLORES
12	EMILIO ESTRADA	S6-793	3	-	1	INES VILLACRES
13	EMILIO ESTRADA	19	4	1	1	MAURICIO ROLDA
14	EMILIO ESTRADA	21	3	-	2	MARCO AVALOS
15	EMILIO ESTRADA	22	8	-	2	MONICA CHACON
16	EMILIO ESTRADA	27 B	6	2	1	LUIS MINDA
17	EMILIO ESTRADA	29	3	1	2	DANNY SANCHEZ
18	EMILIO ESTRADA	31	4	2	1	MAURICIO DEL HIERRO
19	EMILIO ESTRADA	33	4	-	1	VICTOR HERNADEZ
20	EMILIO ESTRADA	S6-570	5	3	3	MARCELO VARELA
21	EMILIO ESTRADA	OE6-242	4	2	2	CRISTIAN LOPEZ
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE B	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Julio Viteri	250-2	4	2	2	Astri León
2	Julio Viteri	254-1	5	1	2	Fernando Ponce
3	Julio Viteri	254-2	4	2	1	Maria Negrete
4	Julio Viteri	255	3	0	2	Iván Vasquez
5	Julio Viteri	256	3	1	2	Jorge Salazar
6	Julio Viteri	257	4	1	1	Marcelo Obando
7	Julio Viteri	258	4	1	1	Luis Alvarez
8	Julio Viteri	Oe6 310	5	2	1	Pamela Villacres
9	Julio Viteri	Oe6 310	4	2	-	Wilian Abarca
10	Julio Viteri	271	3	1	1	Yolanda Pinchao
11	Julio Viteri	260	6	2	3	Adriana Vazconez
12	Julio Viteri	Oe6 288	6	1	2	Paulina Castro
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE B	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Julio Viteri	0e6-443	5	1	1	Rita Trujillo
2	Julio Viteri	0e6-419	5	3	2	Carlos Corella
3	Julio Viteri	273	2	-	2	Jose Bustillos
4	Julio Viteri	272-2	4	2	2	Cathy Cabezas
5	JULIO VITERI	OE6-393	4	2	2	JOSE VINUEZA
6	Julio Viteri	OE6-369	3	1	1	Santiago Guevara
7	JULIO VITERI	OE6-305	3	2	1	LILIAN BOLAÑOS
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE C	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Antonio Santiana	OE6-461	3	1	1	Marina Suarez
2	ANTONIO SANTIANA	OE6-461	3	2	1	ANA LUCIA CHAVEZ
3	ANTONIO SANTIANA	OE6-461	2	1	1	Carlos Chavez
4	ANTONIO SANTIANA	OE6-461	3	2	2	Graciela Campuzano
5	ANTONIO SANTIANA	OE6-461	5	3	2	FAUSTO AGUILERA
6	ANTONIO SANTIANA	242	2	1	1	RENE VILLAMAR
7	ANTONIO SANTIANA	242	4	2	-	JAVIER GARCIA
8	ANTONIO SANTIANA	OE6-425	4	-	1	ANGEL RUEDA
9	ANTONIO SANTIANA	240	4	1	-	CRISTINA AGUILERA
10	ANTONIO SANTIANA	239	3	1	1	SANDRA LOPEZ
11	ANTONIO SANTIANA	231 2	5	3	2	KARINA ROMO
12	ANTONIO SANTIANA	323	4	-	2	MARIO MORAN
13	ANTONIO SANTIANA	219	5	3	1	SANTIAGO SANPEDRO
14	ANTONIO SANTIANA	231	4	-	1	RAMIRO CASTRO
15	ANTONIO SANTIANA	230	4	1	2	JAIME BERREZUETA
16	ANTONIO SANTIANA	229	4	-	1	ROBERTO MORALES
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Antonio Santiana	Oe6 449	6	2	2	Graciela Sanchez
2	Antonio Santiana	450	3	1	–	Ramon Davila
3	Antonio Santiana	214	2	1	1	Veronica Espinoza
4	Antonio Santiana.	Oe6-426	3	1	1	Alvarez Liliana
5	Antonio Santiana	Oe6-416	5	2	–	Veronica Vedon
6	Antonio Santiana	Oe6 378	2	–	1	Euclides Mantilla
7	Antonio Santiana	Oe6380	3	1	1	Cabrera Maritza
8	Antonio Santiana	217	4	1	1	Jorge Flores
9	Antonio Santiana.	218	3	–	1	Miguel Tello
10	Antonio Santiana	Oe6-320	5	1	2	Cardenas Deysi
11	Antonio Santiana.	222	5	2	1	Peñafiel Sonia
12	Antonio Santiana	225	5	1	1	Toni Quevedo
13	Antonio Santiana					
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE D	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	JORGE SWEET	OE 6 427	5	1	3	ANA YEPEZ
2	JORGE SWEET	OE-427	4	2	1	ALFREDO ENTRIAGO
3	JORGE SWEET	205	3	-	3	ALFONSO CAMACHO
4	JORGE SWEET	205	3	1	1	ANDREA TRUJILLO
5	JORGE SWEET	OE6-401	4	2	1	JENNY ESPINOSA
6	JORGE SWEET	795	3	1	1	RAQUEL NAPOL
7	JORGE SWEET	OE6-277	5	2	3	PEDRO GALLEGOS
8	JORGE SWEET	263	5	2	1	LUIS MACHADO
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Jorge Sweet	Oe6-408	3	-	2	Milian Bombon
2	Jorge Sweet	Oe6400	3	-	1	Cristina Paredes
3	Jorge sweet	Oe6-408	4	2	1	Eduardo Vasquez
4	Jorge Sweet	Oe6 408	3	1	1	Alexis Bombon
5	Jorge Sweet	Oe6 408	3	1	-	Patricio Viracocha
6	Jorge Sweet	778	10	3	4	Franklin Herrera
7	Jorge Sweet	Oe6 360	5	2	1	Isabel Valencia
8	Jorge Sweet	185	4	1	-	Carlos Ramirez
9	Jorge sweet	Oe6340	5	2	1	Julio Gonzalez
10	Jorge Sweet	184-2	3	-	2	Mario Roman
11	Jorge Sweet	185	4	2	2	Tatiana Felix
12	Jorge sweet	187	4	-	1	Carlos Guerrero
13	Jorge Sweet	Oe6248	8	3	1	Luis Narvaes
14	Jorge Sweet	Oe6248	3	1	1	Gabriel Medina
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE E	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Maria Carlucci	148	5	1	2	Marco Flores
2	Maria Carlucci	146	5	3	1	Jesica Castañeda
3	Maria Carlucci	150	4	1	-	Roberto Zurita
4	Maria Carlucci	0e6332	3	1	1	Carla Suarez
5	Maria Carlucci	154	2	-	1	Pablo Intriago
6	Maria Carlucci	155	4	3	1	Alicia Rojas
7	Maria Carlucci	157	3	-	1	Julian Garces
8	Maria Carlucci	158	8	4	1	Fernando Guzman
9	Maria Carlucci	159	6	3	1	Maria Ayo
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	MARIA CARLUCCI	06-399	3	1	1	Ximena Valle
2	MARIA CARLUCCI	06-385	5	-	1	NELSON MONTENEGRO
3	MARIA CARLUCCI	06-343	2	-	1	RODRIGO CARRERA
4	MARIA CARLUCCI	06-334	3	1	-	SONIA SAA
5	MARIA CARLUCCI	06-283	8	2	2	MARIA VINUEZA
6	MARIA CARLUCCI	06283	8	2	2	MARIO ABAD.
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE F	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	FRANCISCO HUERTA	138	5	3	2	JOSE LOGROÑO
2	FRANCISCO HUERTA	138	2	-	2	NICOLAY LOGROÑO
3	FRANCISCO HUERTA	137	3	-	2	LEONIDAS CARRERA
4	FRANCISCO HUERTA	De 6-271	4	2	2	JAIRO MORENO
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Francisco Huerta	41	6	-	1	Fabian Cortez
2	Francisco Huerta	46	5	3	1	Bryan Peñafiel
3	Francisco Huerta	47	9	5	3	Vanesa Vaca
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Calle F'	Oe6-264	4	1	1	Diego Maruri
2	Calle F'	De6-224	4	2	1	Alexandra Gavilanes
3	Calle F'	Oe6-224	5	1	-	Bolivar Calle
4	Calle F'	Oe6-224	6	2	1	Carlos Husca
5	Calle F'	Oe6 210	7	2	1	Marco Tello
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	F'	45	5	3	2	Fernando Orellana
2	F'	De6-239	5	3	2	Manuel Peñafiel
3	F'	49	8	-	3	Julio Narvaez
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Walter Molina	121	7	2	2	Beatris Guerrero
2	Walter Molina	Dec6-256	4	–	1	Danilo Silva
3	Walter Molina	Dec6244	4	1	1	Fabian Garces
4	Walter Molina	125	3	1	1	Andres Garces
5	Walter Molina	125-2	5	2	1	Emilio Cardenas
6	Walter Molina	126	5	1	1	Marlene Rodriguez
7	Walter Molina	127	3	1	1	Bolivar Torres
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Walter Molina	85 c2	4	1	1	Victor Torres
2	Walter Molina	06-221	3	-	2	Fabian Rivadeneira
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Calle H	113	4	2	2	Juan Carlos Brito
2	Calle H	117	3	1	2	Julio Montenegro
3	Calle H	Qe6-217	5	2	1	Fernando Almeida
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE I	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	Jorge Chavez	52	4	1	1	Jessica Flores
2	Jorge Chavez	52-c1	4	-	1	Angel Salguero
3	Jorge Chavez	56-386	2	-	1	Josefina Donoso
4	Jorge Chavez	56-480	2	-	2	Gustavo Rivadeneira
5	Jorge Chavez	122	4	-	2	Fernando Manchuego
6	Jorge Chavez	121	4	2	1	Marco Molina
7	Jorge Chavez	69-c1	3	1	1	Carlos Salcedo
8	Jorge Chavez	70-62	3	1	2	Jaime Flores
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE I	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehículos	Entrevistado
1	Jorge Chavez	56-421	4	2	3	Marta Tarapuez
2	Jorge Chavez	63	4	2	2	Adriana Cazar
3	Jorge Chavez	64	4	1	2	Machado Cesar
4	Jorge Chavez	69-2	4	1	2	Luis Guerrero
5	Jorge Chavez	68-1	3	1	1	Luis Martinez
6	Jorge Chavez	68-2	3	-	1	Nancy Cevallos
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA CIVIL

Esta encuesta tiene como finalidad establecer el estado actual del pavimento de las calles de la Urbanización San Gregorio I - Pusuquí, a fin de proponer un Plan de Rehabilitación del Pavimento, planteado como tema de tesis.

No.	CALLE	Lote / No.	# De personas	# de estudiantes	# Vehiculos	Entrevistado
1	J	2871	4	-	-	HUGO CADENA
2	J	287 C2	4	1	1	FREDY DE CACADENA
3	J	56-559	7	5	-	ENA ROJAS
4	J	290	5	1	-	ANGELA SALTOS
5	J	290	4	1	-	JUAN DONOSO
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Encuestador:_____ Fecha:_____

HOJA _____de_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

HOJA DE CAMPO PARA MEDICION DE LA RUGOCIDAD CON MERLIN

PROYECTO : _____ *OPERADOR :* _____

SECTOR: _____ *SUPERVISOR:* _____

TRAMO : Cuello B y C *FECHA:* _____

CARRIL : _____

ENSAYO No. [ ] KM [ ] *HORA* [ ]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	30	30	40	37	7	16	26	20	25
2	23	30	30	43	23	50	30	15	18	16
3	26	30	15	19	23	26	37	30	30	46
4	30	39	30	30	39	25	45	17	33	14
5	25	21	32	37	40	8	30	12	33	33
6	25	9	32	18	25	16	25	33	43	30
7	30	38	49	25	20	34	12	42	42	26
8	25	19	35	38	30	4	21	18	34	16
9	23	21	30	26	17	30	31	20	41	13
10	31	30	19	34	30	24	36	1	26	30
11	36	30	40	37	33	26	30	30	31	23
12	36	27	23	21	35	30	9	40	14	33
13	42	24	45	41	36	18	34	34	14	16
14	30	30	30	47	40	30	30	24	45	31
15	30	30	9	40	33	47	47	30	23	35
16	26	36	30	30	48	3	3	30	7	30
17	26	24	30	23	33	3	3	43	41	30
18	24	30	23	40	23	50	50	34	23	25
19	23	26	25	23	30	11	11	30	27	21
20	40	26	36	30	47	48	9	8	41	23

TIPO DE PAVIMENTO :

[ ] ASFALTADO

[ ]

OK

OBSERVACIONES: _____

HOJA _____de_____

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

HOJA DE CAMPO PARA MEDICION DE LA RUGOCIDAD CON MERLIN

PROYECTO : _____ *OPERADOR :* _____

SECTOR: _____ *SUPERVISOR:* _____

TRAMO : Calle A *FECHA:* _____

CARRIL : _____

ENSAYO No. [ ] KM [ ] *HORA* [ ]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29	47	33	31	50	6	41	26	26	17
2	26	18	24	8	42	28	37	32	16	42
3	42	28	24	31	33	20	7	32	10	48
4	40	23	28	19	7	40	35	23	37	8
5	22	39	28	16	23	31	29	16	44	8
6	34	16	37	23	38	44	26	16	20	23
7	13	16	24	36	15	32	30	35	33	26
8	27	28	29	28	19	27	22	35	18	50
9	49	36	39	25	26	34	25	27	28	23
10	8	40	25	20	26	26	8	2	30	16
11	30	28	33	50	31	33	30	35	30	28
12	30	39	23	14	29	28	33	24	30	28
13	48	6	9	50	30	28	37	24	30	28
14	33	16	20	42	19	30	26	28	42	28
15	28	33	2	50	19	17	26	30	28	22
16	22	35	46	15	16	23	26	27	28	16
17	31	36	33	14	42	50	26	23	33	28
18	11	25	23	32	18	50	26	28	14	22
19	20	20	33	28	28	23	34	31	22	43
20	26	11	14	28	9	22	9	22	11	37

TIPO DE PAVIMENTO :

[ ] ASFALTADO

[ ]

V OK

OBSERVACIONES: Calle A

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

COEFICIENTE 2: DEFORMACIÓN TRANSVERSAL

FECHA :

RESPONSABLE :

Especificación	
Profundidad de deformación	Coeficiente D2

		Prof. Deform. [mm]		
Nombre callle	Estación	Carril 1	Carril 2	Observaciones
Emilio Estrada	0+000	12	22	(ctrl acceso)
	0+010	8.7	15.3	
	0+020	14	13,8	
	0+030	24.1	12	
	0+040	18.1	10.1	
	0+050	22	22	
	0+060	22	22	
	0+070	22	22	
	0+080	22	8.2	
	0+090	24.1	17.4	
	0+100	16.6	15.1	
	0+110	12	15.4	
	0+120	12	17.0	
	0+130	17.7	14.9	
	0+140	12	12	
	0+150	14.9	25.9	
	0+160	18.1	23.9	
	0+170	22	12	
	0+180	22	8,7	
	0+190	23.6	2.2	
	0+200	22	12	
	0+210	27.3	22	
	0+220	29.9	40	
	0+230	22	15.0	
	0+240	22	10.9	
	0+250	12	12	
	0+260	14.4	12	
	0+270	22	30.8	
	0+280	18.5	27.0	
	0+290	18.6	22	
	0+300	24.8	28.0	
	0+310	18.0	12	
	0+320	16.0	15.0	
	0+330	12	16.1	
	0+340	22	18.3	
	0+350	17.0	25.6	
	0+360	22	8.4	
	0+370	22	14.6	
	0+380	22	22	
	0+390	18.1	10.4	
	0+400	16.5	11.3	

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

COEFICIENTE 2: DEFORMACIÓN TRANSVERSAL

FECHA :

RESPONSABLE :

Nombre callle	Estación	Prof. Deform. [mm] Carril 1	Prof. Deform. [mm] Carril 2	Observaciones
Julio Vileri	0+00	10.6	19.7	
	0+20	31.9	15.0	
	0+40	19.8	11.0	
	0+60	23.9	28.8	
	0+80	30.3	38.4	
	0+100	12.2	18.0	
	0+120	17.0	20	
	0+140	24.3	20.	
	0+160	25.7	20	
	0+180	15	15	
Antonio Santiana	0+00	18.1	18.7	
	0+20	31.2	15	
	0+40	15	19.8	
	0+60	15	20	
	0+80	8.4	19.6	
	0+100	20	26.5	
	0+120	20	20	
	0+140	20	13.3	
	0+160	18.6	20	
	0+180	9.7	15	
	0+200	20	31.6	
	0+220	23.4	23.0	
	0+240	23.1	19.6	

Especificación	
Profundidad de deformación	Coeficiente D2

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

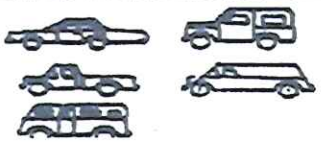
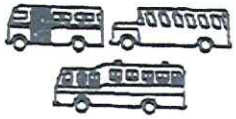
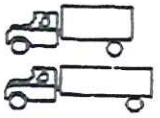
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 05/03/2018 · Lu

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00	1	1		1			1111	1111	1111	49	11	0	11	60			0		1	2	2			0			0	0	62
							11	0																					
7:00	1			111			1111	1111	1111	73	1	1	4	77			0			0	0			0			0	0	77
							1111	1111	1111																				
8:00	1	1		1111	1111	1	1111	1111	1111	61			0	61			0			0	0			0			0	0	61
							11																						
9:00	1			11			1111	11		24			0	34			0			0	0	1		1	1	1	3	4	38
10:00		1		111	1		1111	1111		31			0	31		1	1			0	1	1	1	2			0	2	34
11:00	1			1111	11		1111	1111		33	1		0	33		1	0			0	0			0			0	0	33
12:00		1		1111	1111	1	1111	1111	11	30	1	1	6	36		1	1			0	1			0			0	0	37

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

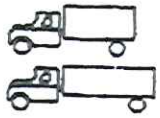
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 05/03/2018 lu

HORA	MOTOS		TOTAL	CATEGORIA No.1 LIVIANOS											TOTAL	CATEGORIA No.2 BUSES						TOTAL	CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES						TOTAL	GRAN TOTAL
																														
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
13:00		1		☑☑	☑☑	1	☑☑	☐		35	⌐		2	37			0			0	0	1		1			0	1	38
14:00	1			☑☑	☑☑	⌐	☑☑	☑☐		42	1	⌐	3	45			0		⌐	2	2			0			0	0	47
15:00	⌐			☑☑	☑⌐		☑☑	☑☑	⌐	40	1		1	41			0			0	0			0	1		1	1	42
16:00	1			☑☑	☑⌐		☑☑	1		28			0	28			0			0	0		1	1			0	1	29
17:00		⌐		☑☑	☑☑	☑⌐	☑☑	☑☑	☑☑1	59			0	59			0			0	0			0			0	0	59
18:00	1			☑☑	☑☑	⌐	☑☐			37			1	38			0			0	0			0	1		1	1	39
19:00				☑☑	☑☑	☑☑	☑☑	☑☐		55			0	55			0			0	0			0			0	0	55
				☑1																									

651 ✓

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

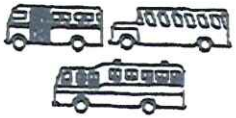
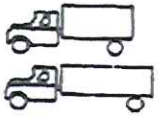
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 06/03/2018 Mar

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL	E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00	1	1		⊓			☒☒	☒☒	☒☒	47	☒1	⊓	9	56			6		T	2	2			0			0	0	58
							☒☒	☐																					
7:00		1		☒☒	☐		☒☒	☒☒	☒☒	77	1	☒	6	83			6			0	0			0			0	0	83
							☒☒	☒☒	☒☒																				
							⊓																						
8:00	T	1		☒☒	☒⊓		☒☒	☒☒	☒☒	58	1	⊓	4	62		1	1			0	1			0		1	1	1	64
							☒☒																						
9:00				☒			☒☒	☒☒		31			0	31			0			0	0	T	T	4			0	4	35
							☒1																						

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

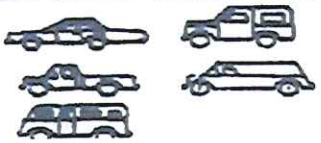
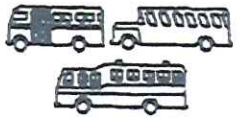
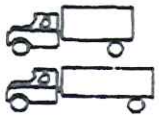
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 06/03/2018 Mar.

HORA	MOTOS		TOTAL	CATEGORIA No.1 LIVIANOS										TOTAL	CATEGORIA No.2 BUSES						TOTAL	CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES							TOTAL	GRAN TOTAL
																														
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	LIVIANO SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	MEDIANO SUBTOTAL			
10:00		1		☑☐			☑☑	☑☑	☐	33			0	33			0			0	0			0			0	0	0	33
11:00				☑☑	⊓		☑☑	☑1		29			0	29			0			0	0			0	1		1	1	1	30
12:00	1	1		☑☑	⌐		☑☑	☑⊓		30	⌐		2	32			0			0	0			0			0	0	0	32
13:00	1			☑☑	☑⊓		☑☑	☑☑	1	39	⊓		3	42			0			0	0	1		1			0	1	1	43
14:00		1		☑☑	☑☑		☑☑	☑☑		40	⌐	1	3	43	1		1		1	1	2		1	1			0	1	1	46
15:00	1	⌐		☑☑	☑		☑☑	☑☑	☑1	41	⌐	1	3	44			0			0	0			0			0	0	0	44
16:00	1			☑☑	☑		☑☑	⊓		28			0	28			0			0	0	⊤		2			0	2	2	30
17:00		1		☑☑	☑☑	☑⌐	☑☑	☑☑	☑☑	1 58			0	58			6			0	0			0			0	0	0	58
18:00		1		☑☑	☑☑	☑1	☑☑	1		37			0	37			0			0	0			0			0	0	0	37

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

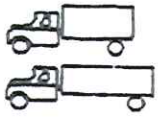
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 06/03/2018 Mar

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S							E	S			E	S		E	S			
19:00				☑☑	☑☑	☑☑	☑☑	☑☐		54	1		1	55			0			0	0			0			0	0	55
				☑																									

648

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

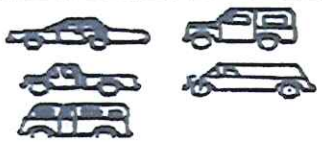
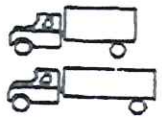
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 07/03/2018 M/

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL				ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO			MEDIANO					
											E	S					E	S			E	S		E	S				
6:00	1	1		2			2	2	2	44	1	1	10	54			0	1	1	2	2			0			0	0	56
							2																						
7:00	1	1		2	1		2	2	2	75	1	1	5	80			0			0	0			0			0	0	80
							2	2	2																				
8:00		1		2	2		2	2	2	59	1	1	2	61			0			0	0			0			0	0	61
							2																						
9:00		1		2	1		2	2	1	29	1		1	30		1	1			0	1	1	1	3	1	1	4	7	38
10:00		1		2	2		2	2	1	32			0	32			0			0	0		1	1			0	1	33
11:00				2	1		2	1		30			0	30			0			0	0			0			0	0	30

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

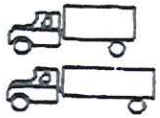
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 07/03/2018 Mi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL			
12:00	1	1		3	2		3	1		29	1	1	4	33			0			0	0			0			0	0	33
13:00	1	1		4	4		3	1		36	1		3	39	1		1			0	1	1	1	2			0	2	42
14:00	1			3	3	1	3	3	1	41	1		2	43			0		1	1	1			0			0	0	44
15:00		1		3	2	1	3	3	1	39	1	1	3	42			0			0	0		1	1			0	1	43
16:00	1			3	2		2			25	1		1	26			0			0	0	1		1	1		1	2	28
17:00		1		3	3	2	3	3	2	60			0	60			0				0			0			0	0	60
18:00	1			3	3	2	3	1		35			0	35	2		0			0	0	1		1			0	1	36
19:00	1			3	3	2	4	3	1	56	1		1	57	2		0			0	0			0			0	0	57
				2	1																								

641

RESPONSABLE : _____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

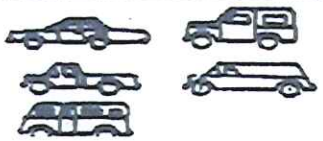
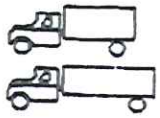
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 08/03/2018 JM

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL			
6:00	1	2		1			5	5	4	53	3	2	9	62			0		1	1	1			0			0	0	0	63
							4	4																						
7:00				3	1		4	4	4	68	1	3	6	74			0		1	1	1			0			0	0	0	75
							4	4	1																					
8:00	1	2		3	3	1	4	5	5	63		1	1	64		1	1			0	1	2	1	3			0	3	68
							4	2																						
9:00		1		3			4	5	3	30			0	30			0			0	0	1		1	1		1	2	32
10:00	1	1		3			4	5	4	35			0	35			0			0	0	1	1	2			0	2	37
11:00	1			3	1		3	4		29			0	29			0			0	0			0			0	0	29

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

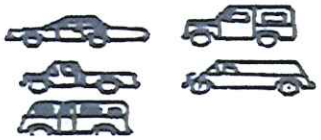
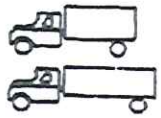
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 08/03/2018 Ju

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS												CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL												TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	LIVIANO SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	MEDIANO SUBTOTAL		
12:00	1	1		𝍸			𝍸			33	𝍸	𝍸	5	38		1	1			0	1			0			0	0	39
13:00	1			𝍸			𝍸			34	𝍸	1	3	37			0			0	0	1		1			0	1	38
14:00		𝍸		𝍸			𝍸			42	1		1	43			0		1	1	1			0			0	0	44
15:00	𝍸			𝍸			𝍸			27	𝍸	1	4	31			0			0	0			0			0	0	31
16:00	𝍸			𝍸			𝍸			26			0	26			0			0	0	1	1	2	1		1	3	29
17:00	1	1		𝍸			𝍸			62			0	62			0			0	0			0			0	0	62
							𝍸																						
18:00				𝍸			𝍸			40			0	40			0			0	0			6			0	0	40
19:00	1	1		𝍸			𝍸			51		1	1	52			0			0	0			0			0	0	52

𝍸 𝍸

639

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

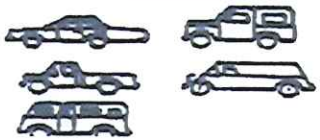
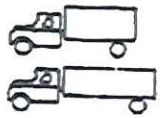
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 09/03/2018 Vi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL	E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00	1	1		7			8 8	8 8	8 8	48	8 7	0	11	59			0		1	1	1			0			0	0	60
							8 8	8																				
7:00	1	1		8 8	0		8 8	8 8	8 8	71	1	0	5	76		1	1		0		1	1		1		1	1	2	79
							8 8	8 8	8 7																				
8:00	7	1		8 8	8 7		8 8	8 8	8 8	55		1	1	56			0		1	1	1			0			0	0	57
							8 7																						
9:00				8 1			8 8	8 8	8 8	38	0	0		38			0			0	0	7		2		1	1	3	41
							7																						
10:00		1		8 8	1		8 8	8 8	8 1	37		1	1	38		1	1			0	1			0			0	0	39

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

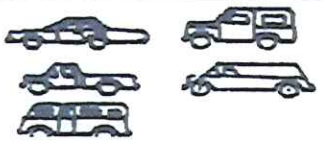
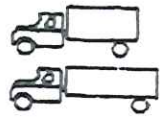
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 09/03/2018 Vi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S						E	S			E	S		E	S			
11:00	1			☑☑	☐		☑☑	☑☐		33			0	33			0			0	0	1	1	2	1		1	3	36
12:00		1		☑☑	☐		☑☑	☑1		30	1	1	3	33			0			0	0						0	0	33
13:00	1	1		☑☑	☑☐		☑☑	☑☑	1	40	1	1	3	43			0			0	0			0			0	0	43
14:00	1			☑☑	☑☑	1	☑☑	☑1		39	1	1	2	41			0		1	1	1			0			0	0	42
15:00	1	1		☑☑	☑1		☑☑	☑☐		37			0	37			0			0	0	1		1			0	1	38
16:00	1	1		☑☑	☑1		☑☑	1		30			0	30			0			0	0			0			0	0	30
17:00	1	1		☑☑	☑☑	☑☐	☑☑	☑☑	☑☑	62			0	62			0			0	0			0			0	0	62
							1																						
18:00				☑☑	☑☑	☑☐	☑☑	1		41			0	41			0			0	0	1		1			0	1	42

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

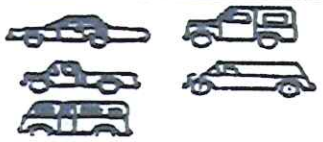
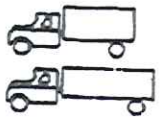
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 09/03/2018 V.

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
19:00		1		6	6	6	6	6	1	55	1	1	2	57			0			0	0			0			0	0	57
				2																									

659

RESPONSABLE : _____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

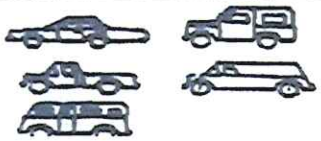
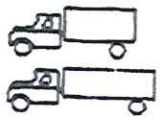
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 10/03/2018 Sab.

HORA	MOTOS		TOTAL	CATEGORIA No.1 LIVIANOS											TOTAL	CATEGORIA No.2 BUSES						TOTAL	CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES						TOTAL	GRAN TOTAL
																														
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL			E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00	1	1		⊓			☒☒			13			0	13		1		1			0	1			0			0	0	14
7:00				☒☒ ⊓			☒☒	☒☒	☒1	39			0	39				0			0	0	1		1			0	1	40
8:00		1		☒☒ ⌐			☒☒	☒☒	☒☒	47			0	47	1			1	1	1	2	3	1	1	2		1	1	3	53
							☒																							
9:00	1			☒☒			☒☒	☒☒	⊓	33			0	33								0					1	1	1	34
10:00				☒☐			☒☒			19				19								0							0	19
11:00				☒⌐			☒☒	1		18			0	18								0							0	18
12:00				☒⊓			☒☒	⌐		20			0	20								0							0	20
13:00	⌐	1		☒			☒☒	☒☐		24			0	24								0							0	24

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

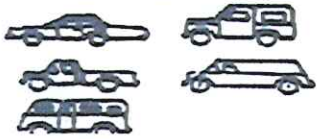
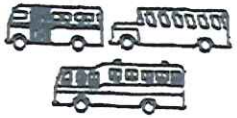
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : 10/03/2018 Sáb

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES							GRAN TOTAL
			TOTAL								SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL	TOTAL				ESCOLAR			TOTAL	LIVIANO			MEDIANO			TOTAL	
	E	S		E			S					E	S						E	S				E	S				
14:00	☐	1		☑	☑		☑	1			26			0	26							0							0	26
15:00				☑			☑	☐			25			0	25							0							0	25
16:00				☑			☑				16			0	16							0							0	16
17:00	1			☑	☑		☑	☑			36			0	36							0							0	36
18:00		1		☑	☑		☑				21			0	21							0							0	21
19:00				☑	☑	☑	☑				34			0	34							0							0	34

380

RESPONSABLE : _____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

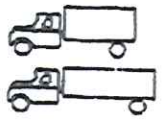
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : Domingo

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES							GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL	E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00	1			⌐			☒⌐			9			0	9			0			0	0					1	1	1	10
7:00				⌐			☒☒	⌐		15			0	15	1		1			0	1							0	16
8:00				☒⌐			☒□			16			0	16			0			0	0			0	1	1	2	2	18
9:00				☒			☒□			14			0	14							0							0	14
10:00				□			☒☒			14			0	14							0							0	14
11:00				☒□			☒☒	☒⌐		27			0	27							0							0	27
12:00	⌐	1		☒☒	☒⌐		☒☒	☒□		36			0	36							0							0	36
13:00		⌐		☒☒	1		☒⌐			18			0	18							0							0	18
14:00	1			☒☒	□		☒			19			0	19							0							0	19

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

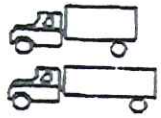
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☑

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☐

FECHA : Domingo

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES							GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL	E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S					E	S			E	S		E	S			
15:00				11			11			19			0	19						0							0	19
16:00	1			11			1			12			0	12						0							0	12
17:00		1		11	1		11	1		26			0	26						0							0	26
18:00				11			11			16			0	16						0							0	16
19:00				11	11		11			25			0	25						0							0	25

270

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

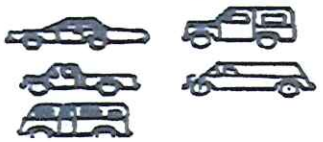
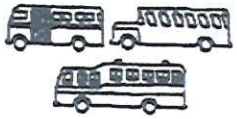
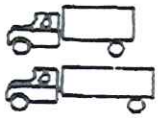
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 05/03 2018 Lu

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL				ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S					E	S			E	S		E	S			
6:00		1		⊠⊠	⊠		⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	55	⊠⊠	⊠⊓	19	74			0		⊓	2	2			0			0	0	76
							⊠⊠	1			1																		
7:00				⊠⊠	⊠		⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	47	⊠1	1	7	54			0			0	0	1	1	2	1		1	3	57
							⊓																					
8:00				⊠⊠	⊠⊠		⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	52			0	52			0			0	0			0			0	0	52
							⊓																					
9:00				⊠⊠	⊠⊠		⊠⊠	⊠⊠	⊠1	46	1	1	2	48	1	⊓	3	1	⊓	2	5	1	⊓	1	1		1	2	55
10:00				⊠⊠	⊠1		⊠⊠	⊠⊠	⊠□	45	1	1	2	47			0			0	0	1	⊓	4	1		1	5	52
11:00				⊠⊠	⊠1		⊠⊠	⊠		31	1	1	2	33			0			0	0			0	⊓		2	2	35

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

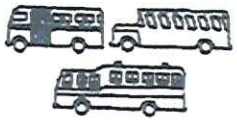
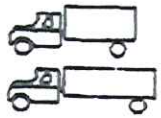
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 05/03/2018 Lu

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
12:00				9	5	1	4	1		44	1	4	5	49			0			0	0			0			0	0	49
13:00	1			8	4	0	4	5		41	1	2	12	53			0			0	0	1	1	2			0	0	55
14:00	1	1		6	4		5	4	1	46	1	1	2	48	1	1	4	1		2	6	1		1		1	1	2	56
15:00				6	5		4	3		37	1	1	3	40			0			0	0			0			0	0	40
16:00				4	4	2	4	4	1	49	1	1	3	52	1		1			0	1	1	1	3	1		1	4	57
17:00				5	5	4	4	3		47			0	47		1	2			0	2			0			0	0	49
				1																									
18:00				4	4	2	4	4		43			0	43		1	1			0	1			0			0	0	44
19:00				7	6	5	4	4		64			0	64			0			0	0			0			0	0	64

7d%

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

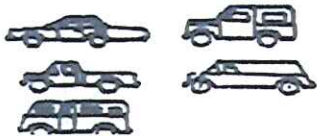
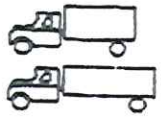
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 06/03/2018 Mo

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
6:00		1		⊠⊠	Γ		⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	54	⊠⊠	⊠Γ	19	73			0		Γ	2	2			0			0	0	75
							⊠⊠	Γ			1																		
7:00				⊠⊠	□		⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	46	⊠1	1	7	53			0			0	0	1	1	2	1	0	1	3	56
							Γ																						
8:00				⊠⊠	Γ		⊠⊠	⊠⊠	⊠Γ	50			0	50			0		1	1	1			0			0	0	51
9:00				⊠⊠	⊠□		⊠⊠	⊠⊠	⊠Γ	46	1	Γ	3	49	1	Γ	3	1	Γ	2	5	1	Γ	3			0	3	57
10:00				⊠⊠	□		⊠⊠	⊠⊠	⊠□	43	1		1	44			0		Γ	1	1	1	Γ	4			0	4	49
11:00				⊠⊠	Γ		⊠⊠	⊠Γ		30	1		1	31			0			0	0			0	2		0	2	33
12:00	1			⊠⊠	⊠⊠	⊠1	⊠⊠	⊠⊠		45	Γ	Γ	4	49			0		1	1	1			0			0	0	50

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

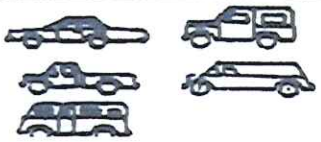
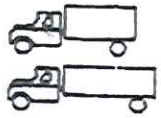
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 06/03/2018 Ma

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
13:00	1			⊠⊠	⊠⊠	1	⊠⊠	⊠⊓		39	⊠	⊠1	11	50			0		1	1	1	1	1	2			0	2	53
14:00	⌐	1		⊠⊠	⊠□		⊠⊠	⊠⊠	⊠	44	1	⌐	3	47	1	⌐	3	1	⌐	3	6	1		1			0	1	54
15:00	⌐	1		⊠⊠	⊠⊠		⊠⊠	⊠⌐		37	1	1	2	39			0		1	1	1			0			0	0	40
16:00				⊠⊠	⊠⊠	⊓	⊠⊠	⊠⊠	⊠⊓	51	1		1	52	1		1			0	1	⌐	1	3			0	3	56
17:00				⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	⊠1		48			0	48		⌐	2			0	2			0			0	0	50
				⌐																									
18:00				⊠⊠	⊠⊠	1	⊠⊠	⊠⊠	⌐	43		1	1	44			0		1	1	1			0			0	0	45
19:00				⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	⊠⊠	⊠1	66			0	66			0			0	0			0			0	0	66
				⊠⊠																									

735

RESPONSABLE : _____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

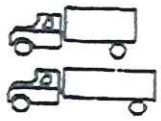
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 7/03/2018 Mi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S							E	S			E	S		E	S			
6:00		1	1	𝍸𝍸	𝍸		𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸𝍸	56	𝍸𝍸	𝍸	18	74					1	1	1									75
							𝍸𝍸	𝍸																						
7:00				𝍸𝍸	𝍸1		𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸𝍸	44	𝍸	𝍸	8	52									1	1	2	1	1	2	4	56
8:00				𝍸𝍸	𝍸𝍸	1	𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸𝍸	51				51																51
9:00				𝍸𝍸	𝍸𝍸		𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸	45	1	1	2	47	1	𝍸	4	1	1	2	6	1	1	2		1	1	3	56
10:00				𝍸𝍸	𝍸		𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸1	41	1	1	2	43								1	𝍸	3	1	1	2	5	48
11:00				𝍸𝍸	𝍸		𝍸𝍸	1		26	1	1	2	28											𝍸		2	2	30
12:00				𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸	𝍸𝍸	𝍸𝍸		42	𝍸	𝍸	5	47															47
13:00	1		1	𝍸𝍸	𝍸𝍸	𝍸	𝍸𝍸	𝍸		37	𝍸	𝍸𝍸	12	49								1	1	2				2	51

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

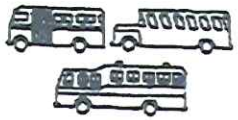
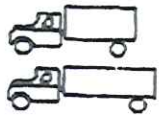
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 7/03/2018 Mi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS												CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRANTOTAL
			TOTAL												TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL			
14:00	5	5	4	11	11	1	11	11	1	45	1	1	2	47	1	5	4	1	1	2	6	1	1	2		1	1	3	56
15:00	5		3	11	11	1	11	5		33	1	5	3	36															36
16:00				11	11	1	11	11	1	50	1	1	2	52	1		1				1	5	5	4				4	57
17:00				11	11	111	11	1		46						5	2				2								48
18:00				11	11	C	11	15		41																			41
19:00				11	11	11	11	11	5	65																			65
				11	5																								717

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

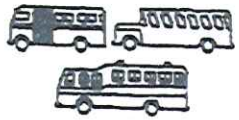
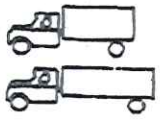
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC

FECHA : 08/03/2018 Jue

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES									
			TOTAL											TOTAL								TOTAL										TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S							E	S			E	S		E	S			
6:00				2	1		2	2	2	55	2	1	18	73			0		1	2	2			0			0	0	75
							2	1																						
7:00				2	1		2	2	1	45	1	1	8	53			0			0	0	1	1	2	1	1	2	4	57
8:00				2	2	1	2	2	2	52			0	52			0			0	0						0	0	52
9:00				2	2	1	2	2	1	47	1	1	2	49	1	1	4	1	1	2	6	1	0	1	1	1	2	3	58
10:00				2	1		2	2	1	40	1	1	2	42			0			0	0	1	1	4	1	0	1	5	47
11:00				2	2		2			27	1	1	2	29			0			0	0	1	1	2			0	2	31
12:00				2	2	1	2	2		41	1	1	5	46			0		1	1	1			0			0	0	47
13:00				2	2		2	2		39	2	1	10	49			0			0	0	1	0	1	1		1	2	51

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

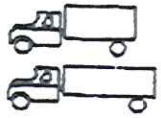
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 08/03/2018 Ju

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES							GRAN TOTAL
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL	E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL		
14:00				1						46	1		2	48	1	17	4	1		1	5	1		1	1	1	2	3	56
15:00										35	1	1	3	38			0			0	0			0			0	0	38
16:00										49	1		2	51	1		1			0	1	1	1	3		1	1	4	56
17:00										47			0	47		1	2			0	2			0			0	0	49
18:00										43			0	43			0			0				0			0	0	43
19:00										63			0	63			0			0	0			0			0	0	63

723

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

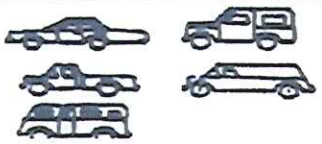
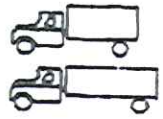
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 09/03/2018 V

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS												CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								GRAN TOTAL
			TOTAL												TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR E	ESCOLAR S	SUBTOTAL		LIVIANO E	LIVIANO S	SUBTOTAL	MEDIANO E	MEDIANO S	SUBTOTAL			
6:00		1		𝍸	𝍸	正	𝍸	𝍸	𝍸	57	𝍸	𝍸	17	74			0		正	3	3			0			0	0	77
							𝍸	𝍸	正																					
7:00				𝍸	𝍸	正	𝍸	𝍸	𝍸	49	正	1	5	54			0			0	0	1	1	2	1	1	2	4	58
8:00				𝍸	𝍸	正	𝍸	𝍸	𝍸	52			0	52			0			0	0			0			0	0	52
9:00				𝍸	𝍸		𝍸	𝍸	正	47	1	1	2	49	1	正	4	1	1	2	6	1	0	1	1	1	2	3	58
10:00				𝍸	正		𝍸	𝍸	正	43	1	1	2	45			0			0	0	1	正	4	1		0	5	50
11:00				𝍸	正		𝍸	正		33	1	1	2	35			0			0	0	1	1	2	1		1	3	38
12:00	1			𝍸	𝍸	正	𝍸	𝍸	1	45	正	正	5	50			0			0	0			0			0	0	50
13:00				𝍸	𝍸	1	𝍸	𝍸		41	正	正	12	53			0			0	0	1	1	2			0	2	55

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

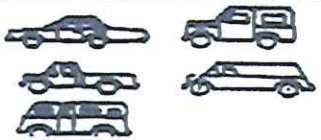
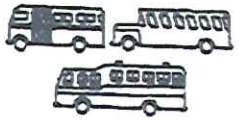
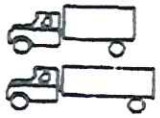
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : 09/03/2018 Vi

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES									
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL			
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL			
											E	S						E	S			E	S		E	S				
14:00	1	1		12	12	7	12	12	2	47	7		2	49	1	7	4	1	1	2	6	1		1	1	1	2	3	58	
15:00	7	1		12	12	1	11	11		37	7	1	3	40			0			0	0			0			0	0	40	
16:00				12	12	5	11	12	12	53	7		2	55	1		1			0	1	7	1	3		1	1	4	60	
17:00				11	11	11	11	11		49			0	49		7	2			0	2			0			0	0	51	
18:00				12	12	5	11	11	1	45			0	45			0			0	0			0			0	0	45	
19:00				11	11	11	11	11		59			0	59		1	1			0	1			0			0	0	60	
				12	1																								752	

RESPONSABLE : _____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

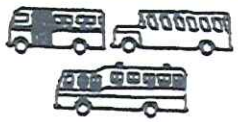
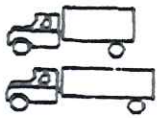
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : Sabado

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES									
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL			
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S							E	S			E	S		E	S			
14:00	⌐			☑☑	☑1		☑☑	☑		0			0	31				0			0							0	31
15:00		1		☑☑			☑☑	□		0			0	21				0			0							0	24
16:00				☑☑	☑⌐		☑☑	☑⌐		0			0	34				0			0	1	1	2				2	36
17:00	1	1		☑☑	☑1		☑☑	□		0			0	30				0			0				1		1	1	31
18:00				☑☑	⌐		☑☑	☒		0			0	27				0			0					1	1	1	28
19:00				☑☑	⌐		☑☑	1		0			0	23				0	⌐	□	7	⌐	1	5	11				34

448

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

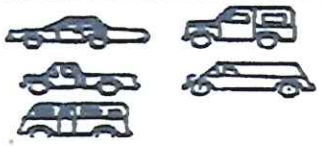
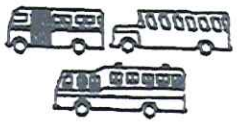
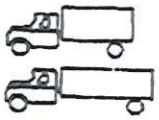
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : Sabado

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS											CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								
			TOTAL											TOTAL							TOTAL							TOTAL	
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S							E	S			E	S		E	S			
6:00		1		1			1			14			0	14							0			0			0	0	14
7:00				2	1		2	2		31			0	31							0	1	1	3			0	3	34
8:00	1			2	1		2	2		40			0	40							0							0	40
9:00				2	2	2	2	2	2	61			0	61							0				1		1	1	62
							1																						
10:00	1			2	2		2			28			0	28							0							0	28
11:00		1		2			2			19			0	19							0	1	1	2			0	2	21
12:00				2	1		2	1		31			0	31							0							0	31
13:00	1			2	1		2	2		33			0	33							0			0	1		1	1	34

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

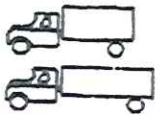
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : Domingo

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		E	S	SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL		LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S						E	S			E	S		E	S			
6:00		1		2			2	1		22			0	22							0								22
7:00				2			2	2		29			0	29							0	1		1			0	1	30
8:00				2	1		2	1		24			0	24							0	1	1	2	1		2	4	28
9:00				2	1		2	1		23			0	23							0								23
10:00				2			2	1		21			0	21							0								21
11:00	1	1		2	1		2	2	1	31			0	31							0								31
12:00				2	1		2	1		26			0	26							0								26
13:00				2	1		2	1		24			0	24							0								24
14:00				2	1		2	1		23			0	23							0								23

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

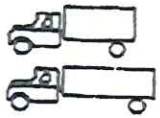
ESCUELA CIVIL

CONTEO MANUAL Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

ESTACIÓN 1: CONTROL DE ACCESO ☐

ESTACIÓN 2: ACCESO SECUNDARIO UPC ☑

FECHA : Domingo.

HORA	MOTOS			CATEGORIA No.1 LIVIANOS										CATEGORIA No.2 BUSES							CATEGORIA No.3 CAMION 2 EJES								
			TOTAL										TOTAL							TOTAL							TOTAL		
	E	S		E			S			SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL				SUBTOTAL	ESCOLAR		SUBTOTAL				SUBTOTAL	LIVIANO		SUBTOTAL	MEDIANO		SUBTOTAL		
											E	S		E	S											E	S			
15:00				☒			☒	☒		18			0	18						0								0	18
16:00				☒	☒		☒	☒	1	26			0	26						0								0	26
17:00	1			☒	☒	1	☒	☒	1	23			0	23						0								0	23
18:00				☒	☒	1	☒	☐		20			0	20						0								0	20
19:00				☒	☒	☒	1	☒	1	32			0	32						0								0	32
																													347

RESPONSABLE :_____

E=ENTRAN S=SALEN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

CONSIDERACIONES PARA EL PERIODO DE DISEÑO

CALLE	TOTAL U. VIVIENDA	LOTES CONSTRUIDOS	LOTES VACANTES	TOTAL LOTES	No. PERSONAS	No. ESTUDIANTES	No. VEHICULOS
GRUPO 1							
A(vía colectora)	74	65	21	86	195	63	64
F(vía colectora)	19	20	5	25	34	13	13
GRUPO 1							
B	29	21	8	29	77	28	29
C	34	26	8	34	105	34	31
D	37	24	4	28	94	29	32
E	24	20	6	26	69	22	16
F`	8	4	1	5	44	14	11
G	14	8	3	11	38	9	11
H	6	5	3	8	12	5	5
I	16	9	8	17	48	12	22
J	8	7	9	16	24	8	1
	269	**209,00**	**76,00**	**285,00**			
		73%	**27%**	**100%**			

NOTA: Si el 33% de los lotes contruidos (70 lotes), modifican su uso de suelo de acuerdo a la zonificación vigente, es decir con una probabilidad de 6 unidades de vivienda por lote.

76 lotes vacantes + 70 lotes contruidos modificados=146
146 lotes * 6 U. de vivienda = 876 U. de vivienda

$M=C*(1+r)^n$
$456=269*(1+0,04)^n$
$\log(456/269)=n*\log(1,04)$
$n=13,456$
$n=14$ años

$M=C*(1+r)^n$
$876=269*(1+0,04)^n$
$\log(876/269)=n*\log(1,04)$
$n=30,1$ años
$n=31$ años

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA CIVIL

EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

CUANTIFICACION DE BACHES Y SUMIDEROS

FECHA:
Responsable:

Nombre de la calle	Sección Trnasversal existente (m)				Tipo superficie rodadura	Longitud (m)	ESTADO															Observaciones
	Calzada	Acera		Total			Calzada	Cuantificar Baches(m)						%baches	Sumidero		Bordillo		Acera		Señal	
		a1	a2					Cantidad de baches	L	a	AREA	volmn	p		cantidad	estado	eb1	eb2	ea1	ea2		
EMILIO ESTRADA								5	0,50	0,80	0,40	0,05	0,025		19,0	regular						
								10	1,00	1,20	1,20	0,30	0,025									
								5	0,50	0,70	0,35	0,04	0,025									
								8	0,50	1,50	0,75	0,15	0,025									
								4	0,80	0,80	0,64	0,26	0,1									
								10	0,40	0,40	0,16	0,04	0,025									
								2	0,30	1,00	0,30	0,02	0,025									
								2	0,70	0,80	0,56	0,09	0,080									
								2	0,30	0,80	0,24	0,01	0,025									
								3	0,80	0,80	0,64	0,15	0,080									
								3	0,70	0,80	0,56	0,08	0,050									
											5,80	1,19										
JULIO VITERI								2	0,50	0,50	0,25	0,02	0,030		6,0	regular						
								2	0,30	1,20	0,36	0,02	0,025									
								2	0,90	0,90	0,81	0,13	0,080									
								3	0,30	1,20	0,36	0,03	0,025									
											1,78	0,19										
ANTONIO SANTIANA								2	0,30	1,20	0,36	0,02	0,025		6,0	regular						
								2	0,80	0,70	0,56	0,09	0,080									
								2	0,50	1,00	0,50	0,03	0,025									
								2	0,50	0,50	0,25	0,01	0,025									
											1,67	0,15										
JORGE SWEET								2	0,70	0,70	0,49	0,02	0,025		6,0	regular						
								3	0,50	1,00	0,50	0,04	0,025									
											0,99	0,06										
ANGELICA CARLUCI								40	0,80	0,80	0,64	2,05	0,080		6,0	regular						
								15	0,70	0,70	0,49	0,18	0,025									
											1,13	2,23										
FRANCISCO HUERTA								12	0,70	0,70	0,49	0,35	0,060		11,0	regular						
								1	0,70	1,50	1,05	0,06	0,060									
								22	0,80	0,80	0,64	1,13	0,080									
								10	0,60	0,60	0,36	0,18	0,050									
											2,54	1,72										
F								3	0,60	0,30	0,18	0,03	0,060		6,0	regular						
											0,18	0,03										
WALTER MOLINA								7	0,60	0,70	0,42	0,12	0,040		4,0	regular						
								2	0,70	0,80	0,56	0,06	0,050									
								1	1,00	1,20	1,20	0,10	0,080									
											2,18	0,27										
H								3	0,60	0,70	0,42	0,05	0,040		2,0	regular						
								2	0,60	0,80	0,48	0,06	0,060									
											0,90	0,11										
JORGE CHAVEZ								2	0,40	0,80	0,32	0,03	0,050		8,0	regular						
											0,32	0,03										
J								5	0,60	0,60	1,80	0,07	0,040		10,0	regular						
											1,80	0,07										
										SUMA TOTAL	36,78	6,06										

NOTA SE CONSIDERA BACHES QUE A LA FECHA DE LA EVALUACION ESTUVIERON DESCUBIERTOS, PARA EFECTOS DE CUANTIFICACION Y VALORACION

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD DE CONTRATACIONES
LISTADO DE PRECIOS RUBROS - ENERO 2018 - VIALES

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1	0005	DESBANQUE Y NIVELACIÓN A MANO. Herramienta manual, desalojo de material 25m.	m3	8.74
2	0008	EXCAVACIÓN A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES. Altura máxima 1.8m, herramienta manual, desalojo de material 25m.	m3	10.52
3	0012	EXCAV.ZANJA CON RETROEXCAV. h=0.00-2.00m Altura de 0.00 a 2.00m.	m3	2.76
4	0013	EXCAV.ZANJA CON RETROEXCAVADORA h=2-4m Altura de 2.00m a 4.00m.	m3	3.44
5	0014	EXCAV.ZANJA CON RETROEXCAVADORA h=4-8m Altura de 4 a 8m.	m3	4.60
6	0018	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS MENORES. Tierra producto de excavación, capas max. 20cm hidratadas, vibroapisonador.	m3	7.04
7	0019	RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA COMPACTADORA. Tierra producto de excavación, capas máx. 20cm hidratadas, compactación con plancha compactadora.	m3	6.50
8	0020	RELLENO COMPACTADO CON SUELO PRESTAMO. Suelo selecto libre de materia orgánica, escombros, vibroapisonador.	m3	10.63
9	0031	DESBROCE DE TALUDES ALEDAÑOS A LAS VÍAS. Retiro de capa vegetal. Desalojo 25m. 302-1.	m2	0.08
10	0033	DESALOJO VOLQUETA TIERRA/ESCOMBROS 5km. Cargada manual, desalojo con volqueta distancia máxima 5km. Incluye esponjamiento y pago en escombrera.	m3	10.67
	0034	DESALOJO EQUIPO PESADO TIERRA/ESCOMBROS 5km. Cargadora frontal, desalojo con volqueta distancia máxima 5km. Incluye esponjamiento y pago en escombrera.	m3	6.40
12	0058	ENCOFRADO-DESENCOFRA. MURETE TABLA MONTE Altura promedio de murete 1 metro, tabla monte, recubrimiento con liquido desmoldante.	m2	17.22
13	0059	ENCOFRADO-DESEN.MURETE TABLERO.CONTRACH. Altura promedio de murete 1 metro, tablero contrachapado de 12mm, recubrimiento con liquido desmoldante.	m2	17.71
14	0060	ENCOFRADO-DESENCOFRADO MURO TABLA MONTE Altura promedio muro 4 metros, tabla monte, recubrimiento con liquido desmoldante.	m2	21.35
15	0061	ENCOFRADO-DESEN.MURO TABLERO CONTRACHAP. Altura promedio muro 4 metros, tablero contrachapado de 15mm	m2	21.06
16	0071	HORMIGÓN SIMPLE "C" F'c=140 kg/cm2. Hormigonera y vibrador. 503(3).	m3	124.80
17	0070	HORMIGÓN SIMPLE "B" F'c=180 kg/cm2. Hormigonera y vibrador. 503(7).	m3	141.12
18	0069	HORMIGÓN SIMPLE "A" F'c=210 kg/cm2. Hormigonera y vibrador. 503(2).	m3	162.71
19	0068	HORMIGON CICLOPEO 180kg/cm2 CON ELEVADOR. Hormigonera y elevador. 503 (5).	m3	131.81
20	0067	HORMIGÓN CICLOPEO 180kg/cm2 SIN ELEVADOR. Hormigonera. 503 (5).	m3	116.18
21	0078	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. Cortadora y dobladora de hierro. 504 (1).	Kg	1.90
	0378	CANALIZACIÓN TUBERÍA CEMENTO CENTRIF. 20cm No incluye excavación.	M	11.47
23	0642	GAVIÓN MALLA GALVANIZADA 2x1x1m CUADRO 2.7" Malla electrosoldada galv., piedra empedrado, alambre galvanizado. 508 (3).	m3	89.47
24	0781	REJILLA DE VARILLA DE HIERRO, SUELDA Instalada.	Kg	3.01
25	0900	BERMA H.S. f 'c=210kg/cm2 h=30cm b=15cm, ENCOFRADO. Hormigón simple f 'c= 210kg/cm2, tabla monte. 610-(1)b.	M	13.03
26	0903	RASANTEO CON MOTONIVELADORA. Movimiento de tierra más/menos 0.05m de corte o relleno.	m2	0.34
27	0921	TENDIDO Y COMPAC.MEZCLA ASFALTICA SUELTA	m3	16.30
28	V924	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2.5cm. INC.TRANS. Mezcla en planta, tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 405-5.	m2	4.09
29	V918	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=5cm. INC.TRANS. Mezcla en planta, tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 405-5.	m2	8.18
30	V919	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=7.5cm. INC.TRANS. Mezcla en planta, tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 405-5.	m2	12.28
31	V920	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=10cm. INC.TRANS. Mezcla en planta, tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 405-5.	m2	16.38
32	0923	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=12.5cm. INC. TRANS. Mezcla en planta, tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 405-5.	m2	20.46

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD DE CONTRATACIONES
LISTADO DE PRECIOS RUBROS - ENERO 2018 - VIALES

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
67	1631	ROTULO LONA 13 ONZAS DESCR. OBRA ANTES Y DESPUES 2 LONAS 2.40 x 1.20 m Marco tubo cuad. 1 1/2"x1.5mm, par. t. cuad. 4"x3mm, unip. 1m, pint. s. a. 2m, gigan. lona 13onz, con inst. de 2 lonas de antes y despues. Incluye instalación.	u	706.61
68	1953	ROTURA CARPETA ASFAL.CON MAQUINAR.5-10cm No incluye desalojo, incluye cargada	m2	0.62
69	1969	ROTURA MANUAL DE PAVIMENTO ANCHO 0.50m Rotura con herramienta manual, espesor promedio capa 7.5cm, no incluye desalojo.	M	4.37
70	1989	SELLADO DE GRIETAS EN CARPETA ASFALTICA Sellado con maquina selladora y poliflex tipo II	M	1.46
71	2031	CERCO Y TAPA DE HIERRO FUNDIDO POZO ELÉCTRICO Y CONECTIVIDAD Diametro 60cm, instalado	u	180.60
72	2206	SOBREACARREO DE ESCOMBROS, TIERRA DE EXCAVACIÓN Y MAT. PETREOS. Vías perimetrales de la ciudad o carreteras, pago de escombreras esta incluido en el rubro desalojo.	m3-km	0.34
73	2572	JUNTA DE DILATACION TIPO III MOP Corte y soldadura de perfiles,placas,varillas,instalacion	M	132.61
74	2576	JUNTA TRANSV. TIPO COMPOSAN JNA - 52 503 (5) E	M	107.21
75	2578	POZO REVISIÓN (ELÉCTRICO) 1.20x1.20x1.20m INTERIOR H.S. f 'c=210 Kg/cm2. Piso material granular, pared H.S. f 'c=210Kg/cm2, e=15cm hierro. No incluye tapa.	u	656.10
76	2605	RECONSTRUCCION ACERAS Picada,demol.repos.acera,subbase h=0.10 c/u,H.S.=180kg/cm2, acelerante	m2	19.18
77	2606	REPARACION BORDILLO DE CALZADA Picado,demol.area afect.,limpieza,imprim.,hormig.,acabado,encofrado,HS=180kg/cm2	M	11.32
78	2608	ALZADA POZO DE REVISIÓN O SUMIDERO. Picada asfalto y hormigoón, alzada H.S. f 'c=210kg/cm2. Incluye instalación de cerco, tapa, rejill existente.	u	62.47
79	2609	ROTURA MANUAL DE PAVIMENTO Rotura con herramienta manual,no incluye desalojo	m3	70.08
80	2618	GAVIÓN CON COLA 1x1x4m INC. 3m FALDA. GALV. + PVC Gavión incluye alambre de amarre, piedra partida.	m3	107.82
81	2652	PRESTAMO DE MATERIAL PARA RELLENO Corte,cargada,transp.de suelo,desde Av. Occidental a Av. Tufino,transporte 8 Km.	m3	3.67
82	2751	TAPA Y CERCO HIERRO FUNDIDO 70x70x2.5cm. Hierro fund. clase 30 ,ASTM A-48, tapa antides., cadena 0.60m diam.3/8", logo, año fab.	u	207.42
83	2782	PROVISIÓN DE MEZCLA ASFALTICA SUELTA EN FRIO EN PLANTA. No incluye tendido,compactado, ni transporte. 405 - 5 (2E).	m3	67.50
84	2808	MEZCLA ASFALTICA EN FRIO EN OBRA. Tendido, compactado y cubicado en obra. 405-4(E).	m3	102.53
85	2809	PROVISIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA SUELTA CALIENTE EN PLANTA. No incluye tendido y compactado. Incluye transporte a planta. 405-5 (2).	m3	88.26
86	2812	PROVISIÓN DE BASE ASFALTICA SUELTA EN CALIENTE EN PLANTA. No incluye tendido, compactado, ni transporte. 405 - 5 (1).	m3	83.15
87	2863	LIMPIEZA CUNETAS, CANALES Y DESBROCE. Equipos de seguridad, trabajo manual, incluye desalojo.	M	5.28
88	2908	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO. Limpieza de superficie, aplicación con máquina y microesferas, líneas, figuras, nombres y otros.	m2	34.03
89	3529	REUBICACIÓN POSTES DE HORMIGÓN, ALTURA 11m. Alumbrado público, reubicación área aledaña.	u	229.74
90	4500	ROTURA DE BORDILLO CON MÁQUINA. Bordillo vial h=50cm, incluido desalojo 5 Km.	M	1.58
91	4501	ALZADA SUMIDERO HORM.SIMPLE 180kg/cm2 Retiro tapa existente, alzada altura variable, incluye encofrado.	u	17.69
92	4525	MATERIAL DE MEJORAMIENTO SUBRASANTE. Material granular, tendido y compactado, con compactador manual, transporte 35km. 402 - 2 (1).	m3	26.22
93	4534	FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA. No incluye transporte. 406-8.	m3	7.42
94	4518	CAPA DE SELLADO CON MORTERO ASFÁLTICO. (Slurry seal). Mortero asfáltico,Tipo CSS-1h 62%. s. 405 - 7.1.	m2	1.62
95	4597	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=5cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	7.08
96	4554	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=7.5cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	10.44
97	5638	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=10cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	13.76
98	5636	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=12.5cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	15.72
99	5630	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=15cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	19.30
100	5639	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=17.5cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	22.22
101	5637	CAPA DE BASE ASFÁLTICA MEZCLADA EN PLANTA e=20cm. Tendido, conformación y compactación. Incluye transporte de mezcla a la obra. 404-5.	m2	25.28

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD DE CONTRATACIONES
LISTADO DE PRECIOS RUBROS - ENERO 2018 - VIALES

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
136	V908	ARENA PARA PROTECCIÓN Y SECADO. Incluye transporte. 405-1 (2).	m3	25.18
137	V909	ASFALTO DILUIDO RC PARA RIEGO ADHERENCIA 405-2(1).	l	0.55
138	V915	SUB-BASE CLASE 3 - SIN TRANSPORTE. Incluye tendido y compactación. 403-1(E).	m3	12.52
139	V917	IMPRIMACIÓN CON ASFALTO DILUIDO. No incluye arena de secado. 405-1(1).	l	0.61
140	V922	TRANSPORTE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS. De la obra, en vías principales o secundarias del interior de la ciudad, incluye cargada.	m3-km	0.44
141	V926	SELLO ASFALTICO 3/8" 405-6.	m2	2.22
142	V927	ADOQUINADO BLOQUES DE HORMIGÓN f 'c=300Kg/cm2. Incluye cama de arena e=3cm, emporado con cemento arena. 401-4(1)a.	m2	16.94
143	V931	SUB-BASE CLASE 3 (LASTRE). Incluye transporte, tendido y compactado. 403-1.	m3	25.99
144	V933	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDERO. No incluye cerco, rejilla ni cadena. 609-(2)S	u	113.51
145	V935	CERCO Y TAPA DE HIERRO POZO DE REVISION 609-(5).	u	180.60
146	V936	REFACCIÓN DE POZO DE ACCESO. Bajada o subida de pozo. 609-(6).	u	64.48
	V940	EMPEDRADO CON PIEDRA PARTIDA. Incluye transporte a obra. 401-5(1).	m2	6.78
148	V944	POZO REV.210kg/cm2 D=1m E=0.20m CRUC.CAL 609-(7) Incluye cerco,tapa de hierro y excavac.	u	408.23
149	V945	CERCO Y REJILLA DE HIERRO PARA SUMIDERO. Nuevos, incluye cadena de seguridad. 609-(5)S.	u	177.73
150	V978	LIMPIA CUNETA-DESALOJO TIERRA/ESCOMBRO Trabajo manual:limpieza,acopio,desalojo 15m	m3	3.50
151	V001	CHARLAS DE CONCIENTIZACION 220-(1)	u	435.84
152	V007	LETRERO AMBIENTAL DEL PROYECTO (0.60x1.20m), h=2m. Instalado. 711iF.	u	166.37
153	V011	AGUA PARA CONTROL DE POLVO 205-(1)	m3	5.41
154	V014	PUBLICACIONES POR LA PRENSA 8.44x12.63cm 220-(6)A	u	874.93

Ing. Carlos Armas B.
JEFE DE LA UNIDAD DE COSTOS Y PROCESOS PRECONTRACTUALES

UNIDAD DE COSTOS PRECIOS UNITARIOS EPMMOP QUITO

ELABORADO POR: Ing. José Berrones