



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del  
pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San  
Martín de Porres, 2016

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Rubén Luis Vega Alva

**ASESOR:**

Dr. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura

**LIMA - PERÚ**

**2017**

**Jurado de tesis**

**DR. Gerardo Enrique Cancho Zúñiga**

**PRESIDENTE**

**MG. Rodolfo Ricardo Marquina Callacna**

**SECRETARIO**

**MG. Carlos Mario Fernández Díaz**

**VOCAL**

## **Dedicatoria**

A mi familia, por darme el apoyo en todo momento

A mi esposa Elida, que al igual que mis hijos Jean Franco y Fátima quienes me alentaron para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

El autor

## **Agradecimiento**

A Dios por darme la oportunidad de seguir viviendo.

A nuestras familias que se mantuvo junto a nosotros durante todo el tiempo de formación,

A la Universidad Cesar Vallejo por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en la facultada de Ingeniería Civil con los mejores principios éticos y morales.

El autor

## **Declaración de autenticidad**

Yo Rubén Luis Vega Alva con DNI N° 09631493, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis titulada “Influencia de Riego de Áreas Verdes en la vida útil del Pavimento Flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016” son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 06 de Setiembre del 2017

---

Rubén Luis Vega Alva

DNI 09631493

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Influencia de Riego de Áreas Verdes en la Vida Útil del Pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de Ingeniero Civil.

La presente investigación está estructurada

Capítulo I.- se expone los antecedentes de investigación, la fundamentación científica de las dos variables y sus dimensiones, la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis.

Capítulo II.- se presenta las variables en estudio, la operacionalización, la metodología utilizada, el tipo de estudio, el diseño de investigación, la población, la muestra, la técnica e instrumento de recolección de datos, el método de análisis utilizado y los aspectos éticos.

Capítulo III.- se presenta el resultado descriptivo.

Capítulo IV.- está dedicado a la discusión de resultados.

Capítulo V.- está refrendado las conclusiones de la investigación.

Capítulo VI.- se fundamenta las recomendaciones.

Capítulo VII.- se presenta las referencias bibliográficas. Finalmente se presenta los anexos correspondientes

El autor

## Índice

Jurado de tesis	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Lista de tablas	ix
Lista de imágenes	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>xiv</b>
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Trabajos Previos	3
1.3 Teorías relacionadas al tema	7
1.4 Formulación del problema	21
1.5 Justificación del estudio	22
1.6 Hipótesis	23
1.7 Objetivos	24
<b>II. MÉTODO</b>	<b>25</b>
2.1 Método, tipo, diseño y nivel de la investigación	26
2.2 Variables, operacionalización	27
2.3 Población y muestra	30
2.4 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	33
2.5 Métodos de análisis de datos	39
2.6 Aspectos éticos	39
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>40</b>

3.1 Análisis descriptivo - resultados por dimensión	42
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	<b>63</b>
4.1 Discusión – 01	64
4.2 Discusión – 02	65
4.3 Discusión - 03	66
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>68</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>70</b>
<b>VII. REFERENCIAS</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS:</b>	<b>75</b>
➤ Validación del instrumento	76
➤ Matriz de consistencia	82
➤ Acta de aprobación de originalidad - Turnitin	85



## Lista de tablas

Tabla 01. Vías metropolitanas Km <sup>2</sup> locales y distritales	01
Tabla 02 Características de la Av. Los Próceres	07
Tabla 03 Tipo de carpeta asfáltica según intensidad del tránsito	13
Tabla 04 Materiales de Sub-Base	15
Tabla 05 Etapas de deterioro en pavimento flexible	17
Tabla 06 Selección del tipo de cemento asfáltico	20
Tabla 07 Matriz de operacional, variable riego de áreas verdes	28
Tabla 08 Matriz de operacional, variable vida útil del pavimento flexible	29
Tabla 09 Vía de colectora tramo de la muestra	32
Tabla 10 Características de la Av. Los Próceres	33
Tabla 11 Validez de expertos	38
Tabla 12 Método de análisis de datos	39
Tabla 13 Datos encontrado en campo	41
Tabla 14 Estación meteorológica Hospital Central FAP	42
Tabla 15 Condición climática en Lima	42
Tabla 16 Determinación de evapotranspiración de referencia (Eto)	43
Tabla 17 Determinación del área ocupado en la berma central	43
Tabla 18 Área verde de la zona sur del distrito de San Martín de Porres	44
Tabla 19 Eficiencia del agua al tipo de riego	44
Tabla 20 Frecuencia de riego a la muestra	45
Tabla 21 Capacidad de la cisterna por M <sup>3</sup>	45
Tabla 22 Tiempo de Riego de la Muestra	46
Tabla 23 Característico de la cisterna para riego	46
Tabla 24 Programación de Riego	48
Tabla 25 Determinación del área para césped	48
Tabla 26 Memoria técnica diseño agronómico riego por aspersión	49
Tabla 27 Pérdidas por Fricción	50
Tabla 28 Especificaciones para tuberías de PVC presión	51
Tabla 29 Especificaciones para tubería de polietileno	52
Tabla 30 Laboratorio mecánica de suelos UCV Lima Norte	54
Tabla 31 Estudio de Suelo contenido de humedad	55

Tabla 32 Precipitación total anual	57
Tabla 33 Temperatura promedio anual	57
Tabla 34 Humedad relativa promedio anual	57
Tabla 35 Trafico diario semanal de vehículos	60
Tabla 36 Resultado del trafico semanal de vehículos	60
Tabla 37 Factor de corrección estacional según volúmenes	61
Tabla 38 Determinación del Índice medio diario IMD	61
Tabla 39 Trafico actual por tipo de vehículo	61
Tabla 40 Proyección de trafico anual	62
Tabla 41 Análisis del Cemento asfaltico (60-70) y (80-100)	65
Tabla 42 Indicadores encontrados en la investigación	67
Tabla 43 Matriz de consistencia	82
Tabla 44 Matriz de consistencia	

## Lista de imágenes

Figura 01. Capacidad de servicio y el periodo de vida	2
Figura 02 Ciclo de Vida del Pavimento	2
Figura 03 Etapas de deterioro en pavimento flexible	16
Figura 04 Sección de vías de la Av. colectora los Próceres	30
Figura 05 Ruta completa de la Av. los Próceres	31
Figura 06 Ruta tramo: Av. José Granda – Av. Angélica Gamarra	31
Figura 07 Diseño de la vía de la Muestra	32
Figura 08 Ficha recopilación de datos N° 01	36
Figura 09 Ficha recopilación de datos N° 02	37
Figura 10 Estaciones en Lima	44
Figura 11 Clima promedio en Lima, Sol y Lluvia	58
Figura 12 La temperatura máxima mínima de Lima	58
Figura 13 Dimensión 5 (Estructura del Pavimento)	59
Figura 14 Dimensión 5 (Estructura del Pavimento)	59
Figura 15 Dimensión 6 (Tipo de Transito)	60
Figura 16 Validación del instrumento 01	76
Figura 17 Validación del instrumento 01	77
Figura 18 Validación del instrumento 02	78
Figura 19 Validación del instrumento 02	79
Figura 20 Validación del instrumento 03	80
Figura 21 Validación del instrumento 03	81

## Lista de Fotos

Fotografía N°01. Calicata para el análisis del sondeo en suelo	83
Fotografía N°02 Análisis en laboratorio suelo saturado	83
Fotografía N°03 Riego con Cisterna en la Av. colectora	84
Fotografía N°04 Riego con Cisterna en la Av. colectora	84
Fotografía N°05 Riego con cisterna en la Av. colectora	84

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como título “Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. Próceres en el Distrito de San Martín de Porres, 2016”, cuyo objetivo de la investigación fue: Analizar como influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016. Los riegos inadecuados con cisterna a la berma central provocan deterioro de los sardineles y daño al pavimento en las vías colectoras del distrito de San Martín de Porres; Rondón Quintana (2016) define que los efectos del agua sobre el asfalto y su posible influencia de daño por humedad en el pavimento asfáltico.

La investigación fue de tipo aplicada, con un nivel explicativo causal y diseño no experimental transversal. La muestra de estudio es un tramo de la Av. los Próceres desde la Av. Tomas Valle hasta la Av. Angélica Gamarra. Posteriormente, al realizarse los estudios básicos y complementarios, se determinó que el riego con tanque cisterna a la berma central influye significativamente en la vida útil del pavimento flexible.

Finalmente el resultado de investigación está en función al objetivo general, donde en la actualidad se viene realizando un riego con cisterna por inundación a las bermas centrales de las Av. colectoras del Distrito de San Martín de Porres de una manera inadecuada, dañando indirectamente el sardinel y pavimento por efecto del humedecimiento y exceso de agua que se rebalsa durante el riego.

Palabras claves: riego de áreas verdes, vida útil del pavimento flexible

## **Abstract**

The present research work was entitled "Influence of irrigation of green areas on the useful life of flexible pavement in Av. Próceres in the District of San Martín de Porres, 2016", whose objective of research was: Analyze how the irrigation of green areas influences the life of the flexible pavement in Av. Los Próceres, district of San Martín de Porres, 2016. Inadequate irrigation with cistern to the central berm causes deterioration of the sardine and damage to the pavement in the collector roads of San Martín de Porres district; Rondón Quintana (2016) defines the effects of water on asphalt and its possible influence of moisture damage on asphalt pavement.

The research was of the applied type, with a causal explanatory level and transversal non-experimental design. The study sample is a section of Av. Los Próceres from Av. Tomas Valle to Av. Angélica Gamarra. Later, when the basic and complementary studies were carried out, it was determined that irrigation with a tank to the central berm significantly influences the useful life of the flexible pavement.

In the end, the research result is based on the general objective, which is currently being irrigated with a cistern by flooding the central berms of the collecting colleges of the District of San Martín de Porres in an inappropriate manner, indirectly damaging the sardinel and pavement due to wetting and excess water that overflows during irrigation.

Keywords: irrigation of green areas, life of flexible pavement

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Realidad problemática

El sistema vial metropolitano se encuentra a cargo de la Municipalidad de San Martín de Porres; desde la ejecución hasta el mantenimiento de la vía, con el fin de garantizar la vida útil del pavimento; las principales vías metropolitanas en Lima y su distrito son: expresas, arteriales, colectoras y locales. La investigación contempla las vías a cargo de la municipalidad; podemos apreciar que Lima concentra 3,198.09 Km<sup>2</sup> de los cuales 605.80 Km<sup>2</sup> corresponden a la vías colectoras, de los cuales 23.56 Km<sup>2</sup> corresponden al distrito de San Martín de Porres el mismo que representa el 3.89% del total, finalmente se puede apreciar en el cuadro 01, que la mayor vía, por distancia, son las vías locales y el último es la vía expresas tal como se detalla.

Tabla 01. Vías metropolitanas Km<sup>2</sup> locales y distritales

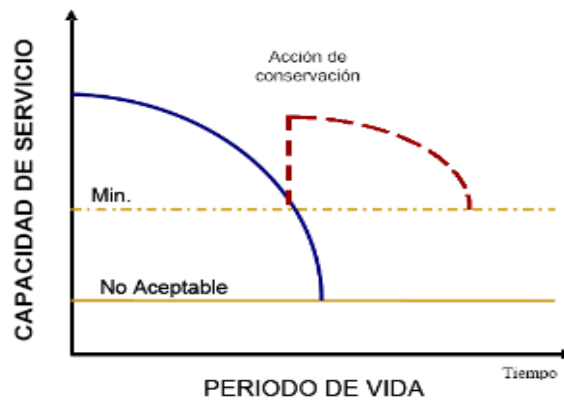
VIAS	LIMA		SAN MARTIN DE PORRES	
	KM <sup>2</sup>	%	KM <sup>2</sup>	%
EXPRESAS	350.10	100.00	12.93	3.69
ARTERIALES	547.69	100.00	18.44	3.37
COLECTORAS	605.80	100.00	23.56	3.89
LOCALES	1,694.50	100.00	81.78	4.83
TOTAL	3,198.09	100.00	136.71	4.27

FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

Un mantenimiento rutinario a las áreas verdes con regado de tanque cisterna por inundación a la berma central, provoca indirectamente el deterioro del sardinel y pavimento colindante a la berma central de la avenida los próceres en el distrito de San Martín de Porres.

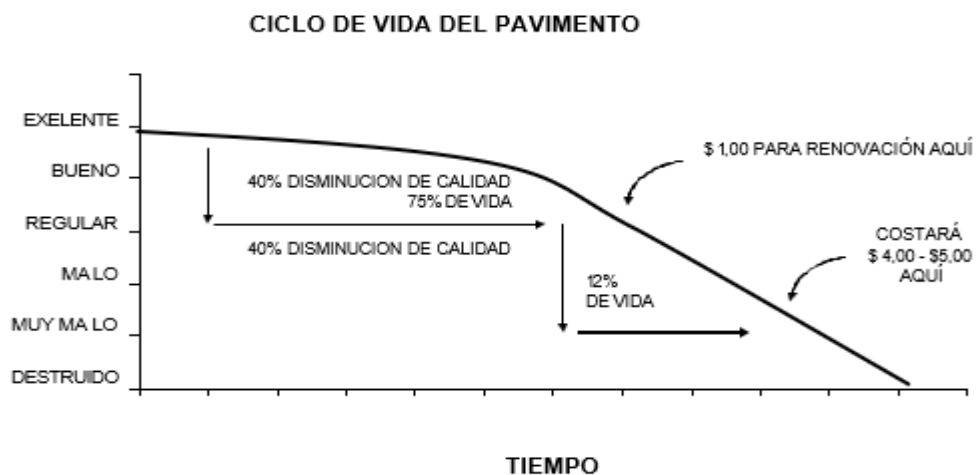
Para el autor Bentazo Quezada, E., Zavala Pelayo, R(2008, p 68-74), El mantenimiento de pavimentos en vialidades urbanas en México, indica el descuido de las vías por las distintas instituciones públicas de México en la aplicación de sus normas específicamente en la Zona Metropolitana de Querétaro (México) con el objetivo de encontrar factores de vulnerabilidad. Por su periodo de vida útil del pavimento tenemos.

Figura N° 01



De la figura N°01, podemos apreciar como la capacidad de servicio de los pavimentos pueden prolongar su vida con una acción de conservación.

Figura N° 02



Para el autor Bentazo Quezada, E., Zavala Pelayo, R (2008, p 68-74) El mantenimiento de pavimentos en vialidades urbanas, del grafico N°02, podemos apreciar el ciclo de vida del pavimento, que la carpeta asfáltica con respecto al tiempo se desgasta como consecuencia del tránsito vehicular y otras propiedades como el clima, calor, agua etc, si se previene el mantenimiento al 40% de la disminución de la calidad, el costo por mantener sería menos para institución y los transeúntes.

Desde un ámbito nacional, (SENCICO, 2010) ministerio de transportes y comunicaciones, señala que el mantenimiento de pavimentos tiene por objetivo hacer cumplir los aspectos técnicos relacionados para la



conservación de la vía en una zona urbana, con el fin de brindar y garantizar el confort de los vehículos (p. 36).

Del cuadro arriba mencionadas en su mayoría las vías colectoras se amparadas en la Ordenanza 341 de la Municipalidad de Lima, bajo sus sección las vías locales cuentan con berma central, que en su mayoría son regados con tanque cisterna por inundación; mojando el lindero del sardinel, y la superficie de la carpeta asfáltica y asimismo provocando el humedecimiento del diseño estructural del pavimento, el mismo que mediante esta actividad con el tiempo está dañando severamente su diseño.

## **1.2 Trabajos Previos**

### **1.2.1 Antecedentes nacionales**

Huado Avalos, y otros,(2014,p.175) en su investigación de aprovechamiento del agua subterránea, mediante la utilización del sistema de micropozos para el riego de áreas verdes en chimbote, universidad nacional del santa, facultad de ingeniería, escuela académico profesional de ingeniería civil, departamento de Ancash, cuyo objetivo es realizar el aprovechamiento del agua subterráneo, para el riego de áreas verdes en la ciudad de chimbote, La implementación de un sistema de bombeo para la extracción del agua subterránea, ha permitido desarrollar un sistema de riego tecnificado adecuado. Garantizando así un riego sostenible de las áreas verdes en la ciudad de Chimbote. y llega a las siguientes conclusiones:

1. Se concluye que mediante la utilización de un sistema de micropozos (pozos pequeños), se puede obtener el aprovechamiento del agua subterránea, para el riego de áreas verdes; este sistema funciona adecuadamente y dentro de los datos teóricos obtenidos.
2. El sistema de micropozos es una solución sostenible y rentable a

1.3 mediano y largo plazo, con el cual se puede obtener la cantidad de agua necesaria, con una calidad aceptable, para el riego de las áreas verdes que se demande.

3. Se concluye que el sistema de riego tecnificado por aspersión, es el más adecuado, para la extracción del agua subterránea, mediante una bomba periférica, la cual nos proporciona la presión de agua que necesita el aspersor. Si se quiere usar el agua para horticultura, esta tendrá que ser extraída a reservorios con una bomba de caudal, para ser tratadas y luego ser rebombadas a los huertos.

Este antecedente o trabajo de grado aportó a conocer la mejor utilización del agua mediante un sistema de riego tecnificado para riegos de áreas verdes.

Medina Palacios, y otros(2015,p.135) en su investigación de Pavimento flexible, tesis para el grado de ingeniero civil, “evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI”, universidad peruana de ciencias aplicadas (UPC), facultad de ingeniería, escuela carrera de ingeniería civil, departamento de lima, cuyo objetivo es determinar el índice de condición del pavimento del Jr. José Gálvez, con lo cual se podrá determinar si la vía esta apta para brindar adecuadas condiciones para los usuarios (8pp), la metodologías esta realizado en campo para determinar las fallas y luego tomar un muestreo o parte de toda la vía para proceder a buscar una solución si es necesario su rehabilitación formulando una hipótesis (9pp), se realiza la evaluación de los pavimentos tipo funcional y estructural, fallas del pavimento flexible como agrietamiento, deformaciones desconservación y afloramiento, métodos del PCI para pavimentos flexibles uso de materiales, muestreo, muestra y cálculo del PCI, realizar la evaluación de pavimento con sus respectivos análisis para finalmente llegar a las siguientes conclusiones:

1. Se encontró fallas como parches, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y fisuras de bloque,

ahuellamiento etc.

2. Se encontró que el costo para mantener y rehabilitar el Jr. José Gálvez es S/. 135,534.27 nuevos soles, buscando encontrar un pavimento de mal a buen estado.
3. El indicador del costo por m<sup>2</sup> del Jr. José Gálvez considerado para tener una vía de mal estado a bueno en condiciones óptimas se valora en 19.56 nuevos soles/m<sup>2</sup>.

Este antecedente o trabajo de grado aportó a nuestro estudio, nos ayudó a conocer cómo se comporta el pavimento bajo el “método PCI”; mediante el trabajo de campo en el lugar de los hechos se puede apreciar en qué condiciones la vía y determinar si es necesario darle atención de reparación rutinaria o periódico.

### **1.2.2 Antecedentes internacionales**

Rondon Quintana y otros(2016, en la revista v. 24), Efecto de agua sobre el asfalto y su posible influencia en el daño por la humedad en una mezcla asfáltica porosa Chile, el artículo presenta un estudio experimental, ejecutando con el fin de conocer cómo se comporta la liga asfáltica al contacto con el agua (558pp) cuyo objetivo es conocer, cómo el comportamiento del agua afecta a la carpeta asfáltica y la estructura del pavimento mediante su humedecimiento para eso llega a las siguientes conclusiones:

El estudio se dio para analizar la influencia que tiene la humedad en mezclas asfálticas porosas, asimismo como el ligante en contacto con el agua modifica su consistencia aumentando su rigidez, como consecuencia de la presencia de moléculas de agua que reaccionan con los cementos asfálticos (oxidación), la rigidez y el endurecimiento del asfalto en agua se explica mediante resultados reológicos e incremento del índice coloidal en ensayo S.A.R.A.

Este artículo de estudio experimental aportó a nuestra investigación lo importante que influye el agua con el asfalto y su humedecimiento al diseño de pavimento, el cual es muy similar a la estudiada.

Guerra Zerpa, (2013, p.125) Venezuela, en su investigación sobre el plan de mantenimiento correctivo –preventivo, tesis para el grado de ingeniero civil, titulada: “Diseñar un Plan de Mantenimiento Correctivo – preventivo vial programado de la Autopista Francisco Fajardo tramo Caricuao – Puente los Leones. Caracas”, universidad nueva esparta en caracas, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería civil, cuyo objetivo es desarrollar un plan de mantenimiento correctivo-preventivo vial programado para el tramo caricuao – puente los leones de la autopista Francisco Fajardo (14pp), la metodología propuesta por la investigación propone un conjunto de actividades para la conservación de la vía, análisis causa efecto, muestreo de los tipos de trabajo, observación directa, análisis de información (diagrama de barras y pasteles), análisis de promedio día del tránsito (PDT), considera un plan de mantenimiento correctivo-preventivo vial desde el tramo, entre las progresivas 0+000 y 7+100, por la institución municipal y llega a las siguientes conclusiones:

1. La carpeta asfáltica que a la vista del peatón se encuentra en buen estado pero cuando se filtra el agua provoca fallas de agrietamiento hasta su deterioro si no se atiende con el mantenimiento.
2. Falta atención y cambio de las señales de tránsito que orienta a los peatones y choferes de tránsito vehicular.
3. Cunetas y Sumideros se encuentran colmatadas por falta de limpieza rutinaria para su funcionamiento adecuado.

Este antecedente o trabajo de grado aportó a nuestra investigación el estilo de bases teóricas debido a que hace referencia al problema del mantenimiento vial el cual es muy casi similar a la estudiada, busca los mantenimientos pertinentes para el asfalto, iluminación vertical y señalización horizontal y vertical. Los mismos nos dan una amplitud en que se debe atacar una vía a la hora de un mantenimiento preventivo o correctivo.

### 1.3 Teorías relacionadas al tema

Las teorías son soporte de la investigación por lo que se tomará en cuenta la muestra de la población y muchos términos relacionados a la topografía de las vías de comunicación, ya ejecutadas en la actualidad con rehabilitación, por lo que se busca prevenir una vía ya existente a fin de cumplir con su operación y mantenimiento para garantizar la vida útil del pavimento, de la Av. los próceres, tramo: Av. José Granda hasta la Av. Tomas Valle.

Tabla 02 Características de la Av. Los Próceres

<b>AV. LOS PROCERES - SAN MARTÍN DE PORRES</b>	
<b>Tramo II: Av. (Tomas Valle - Angélica Gamarra)</b>	
SECCION	C-205
CLASIFICACION	Colectora
LONGITUD DEL TRAMO	0.28 Km.
CARRIL DE CIRCULACION	02 Carriles por cada sentido
SENTIDO	SUR-NORTE Y NORTE-SUR
ANCHO SUPERFICIE DE RODADURA	Variable (6.50-7.20)
ACERAS EXISTENTES	En toda la zona de intervención ambos lados
SEPARADOR CENTRAL	Variables de 8.00 a 11.60
BERMA LATERALES	De tierra, árboles y jardines, rampas, losas de concreto etc, dimensiones variables
PAVIMENTO	Pavimento Flexible
VELOCIDAD DE DISEÑO	50 Kph
BOMBEO	1.0 existente

Elaborado por el Investigados

#### 1.3.1 Teoría Ingeniería Geotécnica

Karl Terzaghi en (1883-1963) ingeniero estadounidense de origen austriaco dio origen a la mecánica de suelos moderna, donde llamo suelo a todo agregado natural de partículas minerales separables por medios mecánicos de poca intensidad, como agitación en agua, el suelo es una delgada capa de la corteza terrestre de material que proviene de la desintegración y/o alteraciones físicas y/o químicas

de las rocas y que pueden haberse quedado en el sitio o haber sido transportados, por el aire, agua o gravedad.

Donald M. Burmister (1895-1981), fue un profesor de la ingeniería civil y un pionero en el campo de la mecánica de suelos y la ingeniería geotécnica. Su teoría considera una frontera plana entre las dos capas, de contacto continuo y rugoso. Los estudios están enfocados al diseño de pavimentos en los cuales el módulo de elasticidad de la capa superior ( $E_1$ ) es mayor que el de la capa subyacente ( $E_2$ ), considerándose que si  $E_1 = E_2$ ,  $E_1/E_2 = 1$ , el incremento de esfuerzo vertical corresponde al calculado con las fórmulas de Boussinesq según el análisis teórico efectuado por burmister en 1945 propuso una teoría que se podía aplicar a estructuras de pavimentos, basada en la fórmula de Boussinesq pero que tenía en cuenta estratos y las propiedades mecánicas de los materiales que conforman la masa de suelo, para calcular el estado de esfuerzos de ésta a cualquier profundidad. Desde el punto de vista del estudio de pavimentos, el modelo de Burmister puede ser usado para determinar los esfuerzos, deformaciones y deflexiones en la subrasante si la relación de módulos del pavimento y la subrasante es cercana a la unidad, si no es así, la modelación es más compleja. Analíticamente es un procedimiento más complejo que los basados en el primer modelo, que se podía solucionar con ecuaciones relativamente fáciles; el modelo de Burmister introduce transformadas de fourier que requieren funciones de Basel para su solución y que sin la ayuda de un programa de computador no se pueden modelar estructuras de más de dos capas.

### **1.3.2 Teoría de sistemas de riegos**

El volumen de agua destinado para el riego en la actualidad, se ha visto reducida por consecuencia de la disminución de las aguas superficiales en el planeta, dando motivo a cuidar y racionalizar el

agua; por lo tanto, se están implementando sistemas de riego tecnificados que demandan una cantidad de agua necesaria para el riego de cultivos. Como es el sistema de riego por Goteo y el sistema de riego por Aspersión, siendo este último el sistema a utilizar en la investigación.

### **Distribución del sistema de riego por aspersión:**

El riego con aspersión proporciona una superficie uniformemente mojada y/o regada, por lo general la zona próxima al aspersor recibe más agua, decreciendo conforme aumenta la distancia del aspersor. Además, el área cubierta tiene una forma circular, que no permite un arreglo sin la superposición de la superficie que riegan los aspersores adyacentes. Por esto, existen tres tipos de riego con aspersores:

a) En Cuadrado:

Los aspersores ocupan los vértices de un cuadrado, siendo la distancia entre las regadoras igual a la separación entre los aspersores dentro de la misma ala.

b) En Rectángulo:

Los aspersores ocupan los vértices de un rectángulo, debido a que la separación entre los aspersores es distinta que la separación de las alas regadoras.

c) En Triángulo:

Los aspersores ocupan los vértices de una red de triángulos equiláteros. La disposición en triángulo ofrece mejores condiciones, ya que para una misma superficie se precisa menor número de aspersores que en la disposición en cuadrado; pero esta última es más utilizada en los riegos con ramales portátiles, por las dificultades que ofrece la disposición en triángulo para el cambio de los tubos.

### **Drenaje en Pavimentos**

La humedad es una característica muy especial de los pavimentos, ya que esta reviste gran importancia sobre las propiedades de los

materiales que forman la estructura de un pavimento y sobre el comportamiento de los mismos.

El drenaje de agua en los pavimentos, debe ser considerado como parte importante en el diseño de carreteras. El exceso de agua combinado con el incremento de volúmenes de tránsito y cargas, se anticipan con el tiempo para ocasionar daño a las estructuras de pavimento. (Coronado, 2002).

### **Efectos del agua sobre el pavimento**

Los efectos del agua cuando está atrapada dentro de la estructura sobre el pavimento son los siguientes: (Coronado, 2002).

- Reduce la resistencia de los suelos de la sub-rasante cuando está se satura y permanece en similares condiciones durante largos periodos.
- Succiona los finos de los agregados de las bases, haciendo que las partículas de suelo se desplacen con resultados de perdida de soporte por la erosión provocada.

Con menor frecuencia, se suceden problemas de agua incluida y atrapada, pero no se limitan a ello, tales como: (Coronado, 2002).

- Degradación de la calidad del material del pavimento por efecto de la humedad, creando desvestimiento de las partículas del mismo.
- Los diferenciales que se producen con el desplazamiento dado por el hinchamiento de los suelos.
- Por la expansión y contracción debida al congelamiento de los suelos

### **Soluciones a los problemas de humedad en pavimentos**

Los métodos para considerar el agua en el diseño de pavimentos, consisten básicamente en lo siguiente: (Coronado, 2002).

- Prevenir la penetración de agua dentro del pavimento.
- Proveer el drenaje necesario para remover el exceso de agua rápidamente.
- Construir pavimentos fuertes para resistir los efectos



combinados de cargas y agua.

En el diseño de pavimentos, debe siempre tratarse de que tanto la sub-rasante, sub-base y base estén protegidas de la acción del agua. Al considerar las posibles fuentes de agua, es conveniente proteger la sección estructural del pavimento de la entrada de agua, por lo que es necesario interceptar el agua que corre superficialmente lo mejor posible, así como sellar la superficie del pavimento.

Generalmente se da una considerable atención al efecto de interceptar el agua superficial, mientras se da una menor atención al sellado de la superficie para evitar la infiltración de la lluvia. Como resultado, una considerable cantidad de agua a menudo penetra dentro de la parte inferior de la estructura de pavimento, obligando la necesidad de construir algún tipo de drenaje. (Coronado, 2002).

### **1.3.3 Variable dependiente: Vida útil del Pavimento Flexible**

Se debe tener en cuenta que un pavimento no atendido en el tiempo, con clima diferenciado y con poco o casi nada de mantenimiento vial acelera el proceso de deterioro de la vía. Los pavimentos por su diseño estructural óptimo presenta un cierto valor en su vida útil de 10 años a más; con mantenimiento de forma rutinaria, periódica o con rehabilitación, a fin de garantizar la sostenibilidad en el tiempo con la vida útil del pavimento flexible, es por eso que es necesario la evaluación estructural del pavimento existente y considera la siguiente labor:

- Estimación del estado del pavimento en campo para conocer la superficie.
- Hallar los espesores que conforman cada capa en la estructura de pavimento.
- Cálculos de deflexiones de la superficie en el pavimento.

Es importante realizar la evaluación para conocer las fallas en el

pavimento y así poder estimar un costo para luego hacer un presupuesto, estimar el índice de condición del pavimento (PCI). Cuando se pretende conocer la medición del pavimento con deflexiones, con el fin de realizar las comparaciones entre la carpeta asfáltica y su deflexión de superficie. La idea es realizar pruebas de evaluación estructural con equipos como: viga Benkelman, Georadar, deflectómetro de impacto, penetrómetro dinámico, y se realiza en el mismo pavimento.

Foto N° 01,  
Viga Benkelman y dynaflect



Fuente: por el estudiante en gabinete.

### **Pavimento**

El pavimento es un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado período de tiempo (Velásquez, 2009).

El Pavimento es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino para resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura (MTC, 2013).

- Capa de Rodadura: Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito (MTC, 2013).
- Base: Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante (CBR  $\geq$  80%) o será tratada con asfalto, cal o cemento (MTC, 2013).
- Subbase: Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular (CBR  $\geq$  40%) o tratada con asfalto, cal o cemento (MTC, 2013).

### **Pavimento Flexible**

El pavimento flexible es una estructura compuesta por capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso, aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica sobre capas granulares: mortero asfáltico, tratamiento superficial bicapa, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente (MTC, 2013). En las mezclas asfálticas es fundamental obtener un contenido óptimo de asfalto ya que, es este elemento el encargado de formar una membrana que tenga las adecuadas dimensiones para resistir las sollicitaciones producto del tránsito y de la intemperie (Gamboa, 2009).

Tabla N° 03. Tipo de carpeta asfáltica según intensidad del tránsito

<b>Intensidad del tránsito pesado en un solo sentido</b>	<b>Tipo de carpeta</b>
--	------------------------

Mayor a 200 veh/día	Mezcla en planta de 7.5 cm de espesor mínimo
1000 a 2000	Mezcla en planta de 7.5 cm de espesor mínimo
500 a 1000	Mezcla en el lugar o planta de 5cm. de mínimo
Menos de 500	Tratamiento superficial simple o múltiple

Fuente: Lizcano 2003

## Elementos Estructurales de un Pavimento

### a. Base

Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos. La carpeta es colocada sobre de ella porque la capacidad de carga del material friccionante es baja en la superficie por falta de confinamiento. Regularmente esta capa además de la compactación necesita otro tipo de mejoramiento (estabilización) para poder resistir las cargas del tránsito sin deformarse y además de transmitir las en forma adecuada a las capas inferiores. El valor cementante en una base es indispensable para proporcionar una sustentación adecuada a las carpetas asfálticas delgadas. En caso contrario, cuando las bases se construyen con materiales inertes y se comienza a transitar por la carretera, los vehículos provocan deformaciones transversales.

En el caso de la granulometría, no es estrictamente necesario que los granos tengan una forma semejante a la que marcan las fronteras de las zonas, siendo de mayor importancia que el material tenga un VRS (valor relativo de soporte) y una plasticidad mínima; se recomienda no compactar materiales en las bases que tengan una humedad igual o mayor que su límite plástico.

### b. Sub Base

En los pavimentos flexibles, la subbase es la capa situada debajo de la base y sobre la capa subrasante, debe ser un elemento que brinde un apoyo uniforme y permanente al pavimento.

Cuando se trate de un pavimento rígido, esta capa se ubica inmediatamente abajo de las losas de hormigón. Su función es proporcionar a la base un cimiento uniforme y constituir una adecuada plataforma de trabajo para su colocación y compactación. Debe ser un elemento permeable para que cumpla también una acción drenante, para lo cual es imprescindible que los materiales usados carezcan de finos y en todo caso suele ser una capa de transición necesaria.

Esta capa no debe ser sujeta al fenómeno de bombeo y que sirva como plataforma de trabajo y superficie de rodamiento para las máquinas pavimentadoras. En los casos que el tránsito es ligero, principalmente en vehículos pesados, puede prescindirse de esta capa y apoyar las losas directamente sobre la capa subrasante (Miranda, 2010).

Tabla N° 04. Materiales de Sub-Base

Característica	Zona en que se clasifica el material de acuerdo con su granulometría
Límite líquido en porcentaje (max.)	25%
Índice plástico máximo	6%
Partículas alargadas máximo	35%
compactación máxima	100%
valor relativo de soporte estándar saturado en porcentaje	100 min.
equivalente de arena en %	50 min.

Fuente: García, 2012

### c. Sub Rasante

Esta capa debe ser capaz de resistir los esfuerzos que le son transmitidos por el pavimento. Interviene en el diseño del espesor de las capas del pavimento e influye en el comportamiento del pavimento. Proporciona en nivel necesario para la subrasante y protege al pavimento conservando su integridad en todo momento, aún en condiciones severas de humedad, proporcionando condiciones de apoyo uniformes y permanentes.

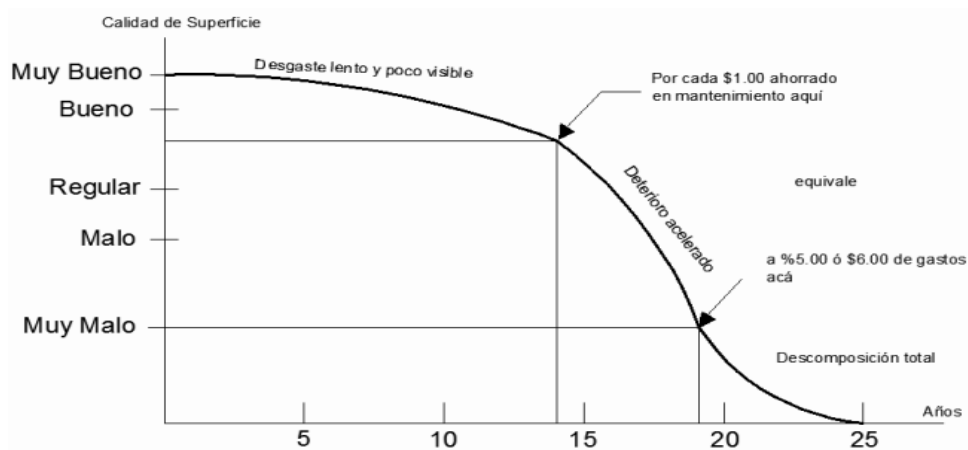
Con respecto a los materiales que constituyen la capa subrasante, necesariamente deben utilizarse suelos compactables y obtener por lo menos el 95% de su grado de compactación (Miranda, 2010).



### Ciclo de Vida de los Pavimentos

Los pavimentos sufren deterioros constantes debido a las sollicitaciones externas (lluvia, tránsito, etc.), el efecto que estas producen es permanente y puede resultar en un pavimento intransitable (Gamboa, 2009). El deterioro de un pavimento se da desde una etapa inicial, con un deterioro casi imperceptible hasta el deterioro total. Es por ello que los pavimentos se proyectan para que sirvan un determinado número de años, esta proyección es denominada ciclo de vida útil (Gamboa, 2009).

Figura N° 3. Etapas de deterioro en pavimento flexible.



Fuente: Naciones Unidas, 1994.

El ciclo de vida del pavimento puede clasificarse en cuatro etapas, estas son:

Tabla N° 05. Etapas de deterioro en pavimento flexible.

<p>Etapa 1: Construcción</p>	<p>En esta etapa, el estado del pavimento es excelente y cumple con los estándares de calidad necesarios para satisfacer a los usuarios. El costo en que se incurrido hasta esa etapa que es la construcción del paquete estructural.</p>
<p>Etapa 2: Deterioro imperceptible</p>	<p>El pavimento ha sufrido desgaste progresivo en el transcurso de tiempo, el deterioro en esta etapa ya existe pero es poco visible y no es apreciable por los usuarios. Generalmente el mayor daño se produce en la superficie de rodadura debido al tránsito y clima. Para disminuir el deterioro o desgaste se hace necesario aplicar una serie de medidas de mantenimiento y conservación, si no se efectúa la vida útil del pavimento se reduce drásticamente. El estado del camino varía desde excelente a regular.</p>
<p>Etapa 3: Deterioro acelerado</p>	<p>Después de varios años, los elementos del pavimento están cada vez más deteriorados, la resistencia al tránsito se ve reducida. Las fallas visibles son altamente aceleradas. El estado de la vía varía desde regular hasta muy pobre.</p>

Etapa 4: Deterioro total	Esta última etapa puede durar varios años y constituye el desgaste completo del pavimento. La transitabilidad se ve seriamente reducida a los vehículos empiezan a experimentar daños en los neumáticos, ejes, etc, los costos de operación de los vehículos aumentan y la vía se hace transitable para los autos.
--------------------------	--

Fuente: Menéndez, 2003

### **Factores que afecta de forma directa a los pavimentos**

En la tesis de Guadalupe, 2011, según lo descrito los factores que, independientemente del método y calidad del diseño de un pavimento, afectan en forma predominante a este, pueden considerarse comprendidos en los siguientes grupos:

#### **a) Características de los materiales que constituyen la capa subrasante.**

Los materiales que constituyen la capa subrasante de un camino o una aeropista juegan un papel importante en el comportamiento y espesor requerido de un pavimento flexible. Para ello hay que determinar las características de los materiales y esto se logra aplicando los conocimientos de la mecánica de suelos; y no solo se refiere a la terracería y subrasante, sino también a lo que es la sub-base y base, cuyas propiedades mecánicas e hidráulicas definen en buena parte un problema de pavimentación.

#### **b) El clima.**

Hay un factor climático principal que afecta a los pavimentos, es la precipitación pluvial, ya sea por acción directa o por la elevación de las aguas freáticas. Usualmente, en los estudios de investigación de pavimento se toma o se obliga el diseño y la construcción de estructuras adicionales de drenaje, aparte del drenaje que normalmente se encuentra en una obra vial o al empleo de diseños especiales para el pavimento.



Las heladas, en climas rigurosos y suelos susceptibles pueden ser fuente de un gran número de problemas para el pavimento.

Aunque también las temperaturas y los cambios abruptos afectan los diseños, sobre todo las losas de concreto, pues inducen esfuerzos muy importantes en estas estructuras.

En el Perú la gestión vial se viene trabajando con información climática nacional producida por el Sistema Nacional de Meteorología e Hidrología (en adelante SENAMHI). En general la información requerida por la metodología de diseño tradicional, en cuanto a temperaturas por regiones o cuencas y valles, está relativamente bien cubierta (MTC, 2013).

#### **b) El tránsito.**

El tránsito produce las cargas a que el pavimento va a estar sujeto. Respecto al diseño de los pavimentos interesa conocer la magnitud de estas cargas, las presiones de inflado de las llantas, así como el área de contacto, su disposición y arreglo en el vehículo, la frecuencia y número de repeticiones de las cargas y las velocidades de aplicación (MTC, 2013). Estas características de las cargas son muy difíciles e imposibles de reproducir en laboratorios con los fines de investigación. El estudio de los pavimentos es hasta hoy algo así casi puramente empírico (MTC, 2013).

#### **d) Conocimiento de la demanda para estudio.**

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la vialidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino.

El estudio de tráfico deberá proporcionar la información del índice medio diario anual (IMDA) para cada tramo vial materia de un estudio.

Para cada uno de los tramos además de la demanda volumétrica actual deberá conocerse la clasificación por tipo de vehículos (MTC, 2013).

**e) Temperatura.**

Un criterio muy importante a tenerse en cuenta es que normalmente en los territorios altos andinos del Perú las temperaturas del pavimento en los meses de Junio a Octubre presentan variaciones diarias en rango cercano a 40 grados centígrados y principalmente fenómenos de heladas con fuertes radiaciones solares y vientos fríos.

La temperatura afecta directamente la deformación de la carpeta asfáltica (CA); y las variaciones de temperaturas produce tensiones en la CA. Las temperaturas bajas tienen influencia en la aparición del agrietamiento por fatiga la que se potencia con el ahuellamiento. Por otra parte las temperaturas altas tienen influencia en el ahuellamiento de la CA.

En función de las temperaturas regionales distintas debe seleccionarse la aplicación de asfaltos con rangos distintos de penetración, tal como se indica en el cuadro de Selección del tipo de cemento asfáltico del MTC que se presenta a continuación (MTC, 2013).

**Tabla N° 06. Selección del tipo de cemento asfáltico.**

Temperatura Media Anual			
24 °C o más	24°C-15°C	24°C-15°C	Menos de 5°C
40 - 50 ó		85 - 100	
60 - 70 ó	60-70		Asfalto Modificado
modificado		120 - 150	

Fuente MTC. 2013

#### **f) Las precipitaciones de lluvias.**

Las lluvias afectan fuertemente los requerimientos del diseño de las capas granulares y del diseño de los pavimentos, sea directamente por su presencia superficial sobre la superficie del camino y su percolación hacia el interior del pavimento, o sea por el efecto originado por la presencia de aguas cercanas al camino en lagunas y en corrientes de aguas superficiales y/o subterráneas que elevan el nivel de la napa freática bajo la plataforma del camino y la modifican según corresponda al periodo mensual de las lluvias. Un nivel freático alto cercano a las capas superiores de la subrasante de diseño del estudio de investigación, pueden desestabilizarlas por el fenómeno de la capilaridad del material utilizado (MTC, 2013).

### **1.4 Formulación del problema**

#### **1.4.1 Problema general**

¿Cómo influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?

#### **1.4.2 Problemas específicos**

¿Cómo influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?

¿Cómo influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?

¿Cómo influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Teórica**

La justificación del estudio de investigación es conocer o saber por qué se realiza, porque se investiga el planteamiento de problema, es por eso que el investigador encontró el deterioro de la Av. Los Próceres, el mal estado que se encuentra y que en la actualidad se viene rehabilitando en todo su tramo, la ejecución es una obra de infraestructura de transporte que tiene una sección definida por la Ordenanza 341 de la Municipalidad de Lima, con el fin de contar con su mantenimiento para garantizar la vida útil y la actividad es periódico y rutinario (Carrasco 2005).

### **1.5.2 Práctica**

La justificación del estudio es mantener la conservación de las áreas verdes con un riego adecuado sin que pueda ocasionar un daño al pavimento flexible con el desborde del agua en toda Av. los Próceres que en la actualidad es una vía que descongestiona el tránsito vehicular que recorre de lima norte a lima sur o en ambos casos, asimismo es una vía que tiene salida para el aeropuerto en horas punta, su mantenimiento justifica el confort del tránsito de los vehículos de transporte liviano y pesado en dos sentidos.

### **1.5.3 Metodológica**

Por el inadecuado tipo de riego empleado con tanques cisternas a la berma central de la vía en el Distrito de San Martín de Porres, puntualmente en la Av. los próceres, presentará fallas en el horizonte de su vida útil como: Piel de cocodrilo, fisura del pavimento, agrietamiento, abollamiento, bacheo superficial y profunda. Su mantenimiento merece aplicar una metodología con ensayo por deflexión para saber el estado del pavimento y utilizar emulsión asfáltica o cemento asfáltico.

#### **1.5.4 Económica**

En lo económico el transporte recibirá los productos de bienes y servicios en tiempo real, los transportistas no presentaran problemas en desgaste de frenos, suspensión, dirección etc, las amas de casa podrán realizar sus compras en los mercados de abastos, los alumnos podrán llegar rápido a sus colegios y los padres de familia podrán viajar rápido a su centro de trabajo.

#### **1.5.5 Social**

La investigación promoverá una cultura educativa con la población para el cuidado de la vía colectora de la Av. los próceres, por eso es de gran interés estudiar las fallas que presenta la mencionada vía, pues es la que conecta a la zona sur con la norte y viceversa, para trasladar a la población en el trabajo, escuela, mercados de abasto etc, es por eso que su mantenimiento debe estar en óptimas condiciones.

### **1.6 Hipótesis**

#### **1.6.1 Hipótesis General**

Si influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.

#### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

Si influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.

Si influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.

Si influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Analizar como influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Determinar cómo influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.

Determinar cómo influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016

Determinar cómo influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016

## II. MÉTODO

## **2.1 Método, tipo, diseño y nivel de la investigación**

### **2.1.1 Método de investigación**

Para el presente objeto de estudio, se empleó el método Descriptivo correlacional, por que explica la relación entre la dos variables; es decir una de ellas afecta a la otra y esto hace que sufra variaciones en el tiempo, Valderrama en su Quinta reimpresión (2015) señalan que el método descriptivo se utiliza para describir un hecho o relación entre sus elementos (p.81).

### **2.1.2 Tipo de investigación**

El tipo de estudio en la presente investigación es de naturaleza: Sustantiva descriptiva.

Carrasco (2005) señala que la investigación sustantiva busca la respuesta al objetivo o que se plantea, enriquecer e incrementar el conocimiento científico ya existente. Asimismo, la investigación descriptiva estudia a las variables según las características que presenta o hechos ocurridos para explicar lo que antes no se ha identificado o conocido (p.44).

De acuerdo con los aportes de Carrasco, el presente trabajo de investigación es de tipo Sustantiva Descriptiva, ya que mediante el mismo se busca enriquecer y ampliar los conocimientos sobre la “Influencia de Riego de Áreas Verdes en la Vida Útil del Pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016”.

### **2.1.3 Diseño de investigación**

La presente investigación utiliza el diseño: No experimental de corte transversal descriptivo.

Es necesario investigar utilizando el diseño no experimental de



corte transversal descriptivo, ya que se enfoca en analizar y conocer las características de un hecho, de la realidad en un determinado tiempo, como las variables consideradas en el estudio como el riego de áreas verdes y la vida útil del pavimento flexible.

Teniendo en cuenta los aportes de los autores citados, en el presente numeral, se confirma que el diseño No experimental de corte transversal descriptivo, ya que se enfoca solo en analizar y describir la recopilación de datos sin manipular las variables de estudio, siendo estos datos recolectados en un tiempo determinado.

#### **2.1.4 Nivel de investigación**

La presente investigación utiliza el nivel: Social – Exploratoria

Carrasco et al. (2006) mencionan que: es el conocimiento e identificación previa, de las condiciones de la realidad social donde se llevara a cabo el estudio las posibilidades del investigador y la factibilidad del proyecto de investigación. (p.49).

Del párrafo anterior, se afirma que el nivel de investigación es Social – Exploratoria, puesto que por medio del presente objeto de estudio se busca identificar los factores que dan origen a la realidad social.

## **2.2 Variables, operacionalización**

### **2.2.1 Variables**

Las definiciones conceptuales de las variables de estudio se encuentran contempladas en numeral 1.3.4 del presente trabajo de investigación, así como sus respectivas dimensiones e indicadores.

Tabla N° 07

**2.2.2 Matriz Operacional**

VARIBALE INDEP.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN
RIEGO DE AREAS VERDES	<p>HUADO AVALOS Marco Antonio (2014) “APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS MEDIANTE LA UTILIZACION DEL SISTEMA DE MICROPOZOS PARA EL RIEGO EN ÁREAS VERDES EN CHIMBOTE” En Chimbote existen áreas verdes como: Parques, campos deportivos, berma central y jardines que no cuentan con un adecuado riego muchos son regados por los vecinos o cisternas de la municipalidad provincial del santa. (p.16) “DISEÑAR UN SISTEMA DE RIEGO”, en micropozos equivale a conocer las características del sub suelo así como el estudio mecánica de suelos y sus análisis del agua a extraer. (p.61)</p>	<p>El riego de áreas verdes contribuirá al embellecimiento de la ciudad, asimismo permitirá la reducción de gastos administrativos de la municipalidad, pues el riego realizado por los camiones cisternas dejara de funcionar evitando así los gatós de maquinarias, equipos y mano de obra.</p>	Frecuencia de riego	1	N° de riego semanal	<p>- N° de veces de riego semanal por m<sup>2</sup> de áreas verdes. -Tiempo de riego con cisterna por día/m<sup>2</sup>. -Capacidad de regado según sistema.</p>
				2	N° de riego por estación	
				3	M <sup>2</sup> de áreas verdes para riego	
			Tiempo de riego	4	Tiempo de riego con cisternas	
				5	Velocidad de infiltración	
				6	Tipos de suelos	
			Método de riego	7	Riego por aspersores	
				8	Riego por goteo	
				9	Riego por gravedad	
				10	Riego con cisterna	

Tabla N° 08

VARIBALE DEP.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN
<p>VIDA UTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE</p>	<p>GLORIA ESTER, Rosas Montenegro (2014) "DISEÑO DE PAVIMENTO, TIPOS DE MESCLA Y CONTROL DE CALIDAD" Para tener en cuenta el comportamiento de la mezcla asfáltica dentro del diseño estructural del pavimento, se realizó una sectorización del tramo en función de la temperatura media anual, y de la temperatura de trabajo de la mezcla; este parámetro es muy importante en la estimación de los módulos dinámicos de las mezclas asfálticas, el cual a su vez es el principal parámetro en el dimensionamiento de las capas asfálticas (p. 19)</p>	<p>Desarrollar la ejecución de un plan de mantenimiento rutinario y periódico con el pavimento flexible apropiado para el clima de la costa, que difiere mucho a la sierra y selva, pues cumplen distintos parámetros en el desarrollo de su ejecución del diseño estructural capaz de soportar el transito vehicular con el fin de garantizar la vida útil del pavimento.</p>	Clima	11	Lluvia	<p>- % de Humedecimiento por riego en m<sup>2</sup> de áreas verdes. - Cantidad de daños al pavimento mensual. - Cantidad de vehículos que transitan por la vía diaria.</p>
				12	Humedad	
				13	Temperatura	
			Estructura del pavimento	14	Porcentaje de CBR	
				15	Deterioro estructural	
				16	Ductilidad del asfalto	
			Tipo de tránsito	17	Resistencia a la fatiga	
				18	IMV (conteo de vehículos)	
				19	Fricción superficial	
				20	Calidad aceptable de rodadura	

## 2.3 Población y muestra

### 2.3.1 Población de estudio

Son los elementos, seres o cosas que tienen atributos o características comunes, susceptibles a ser observados. (Valderrama, 2013, p.172)

Según la Ord. N° 341-MML, se puede considerar a la **población** a la totalidad de la Av. los Próceres, con un total de 3.73 km en sus cuatro tramos, los mismos que presentan características similares por lo que se viene realizando la rehabilitación de los mencionados tramos.

TRAMO I: Av. José Granda – Av. Tomas Valle (1.20 Km.)

TRAMO II: Av. Tomas Valle – Av. Angélica Gamarra (0.280 Km.)

TRAMO III: Av. Angélica G. – Av. Antúnez de Mayolo (1.06 Km.)

TRAMO IV: Av. Antúnez de M. – Av. Carlos Izaguirre (1.19 Km.)

Figura N° 04

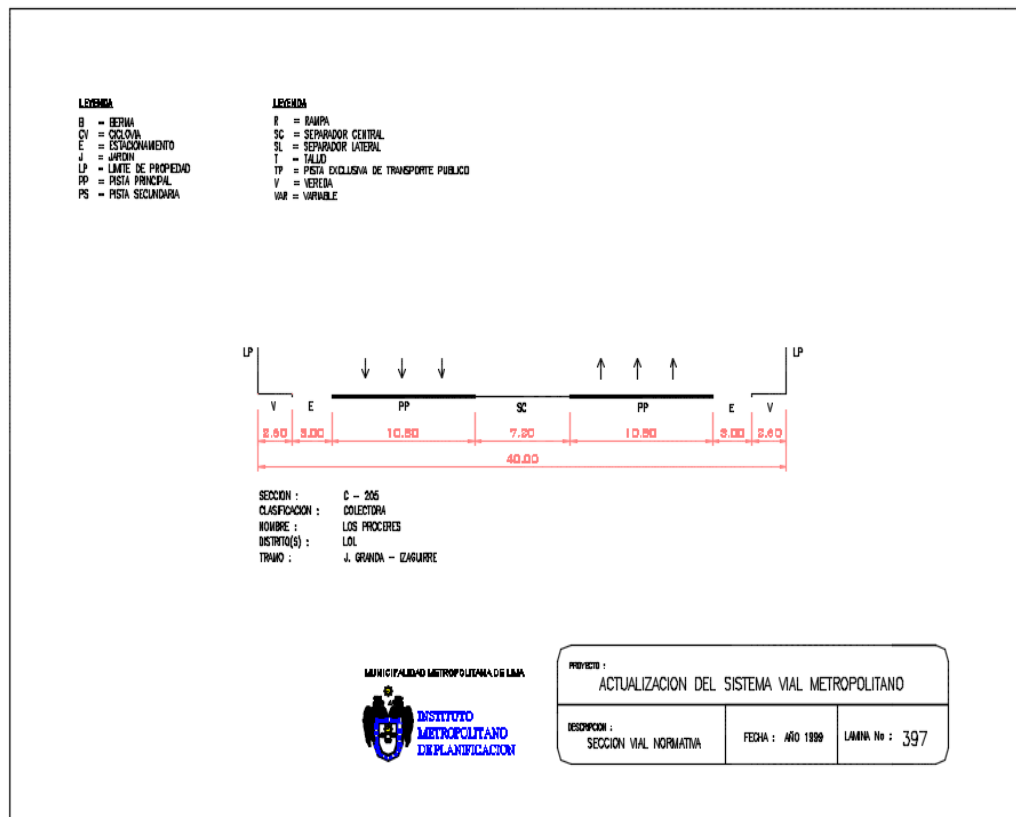
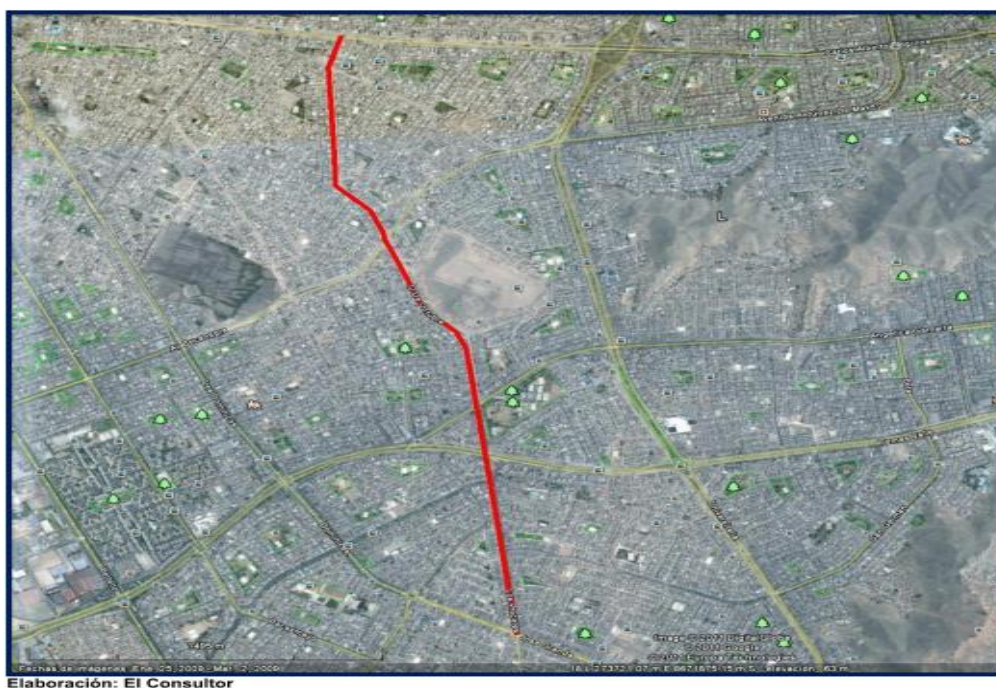


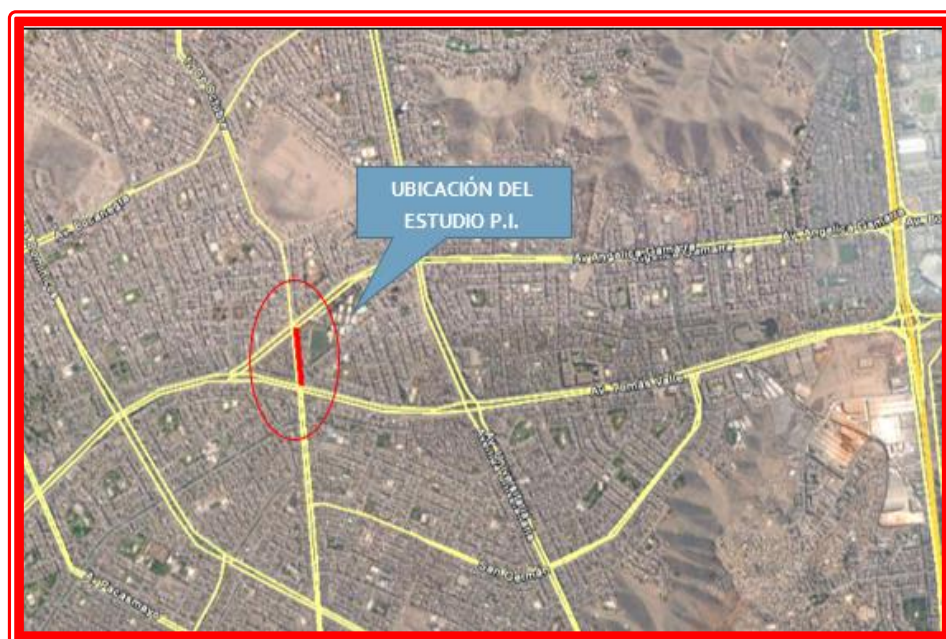
Figura N° 05



### 2.3.2 Muestra

El presente estudio de Investigación considera como muestra de estudio al tramo: Av. José Granda – Av. Angélica Gamarra, por ser del mismo tipo y características de todo la vía, con una longitud de 280 ml, equivalente 17,160 m<sup>2</sup> en dos sentidos.

Figura N°06



Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla N° 09**

VIAS	DIST. DE SMDP	DISTRITO DE SMDP - AV. LOS PROCERES EN METROS (mt)		MUESTRA TRAMO: 02 EN KM <sup>2</sup>
	KM <sup>2</sup>	Tramo: ( I al IV)	Tramo: II	
EXPRESAS	12.93			
ARTERIALES	18.44			
COLECTORAS	23.56	3,570	280	2.97x10 <sup>-3</sup>
LOCALES	81.78			
TOTAL	136.71			

Elaboración propia de investigador

**Figura N° 07**



Elaboración propia de investigador

**Tabla N° 10**

<b>AV. LOS PROCERES - SAN MARTÍN DE PORRES</b>	
<b>Tramo II: Av. (Tomas Valle - Angélica Gamarra)</b>	
SECCION	C-205
CLASIFICACION	Colectora
LONGITUD DEL TRAMO	0.28 Km.
CARRIL DE CIRCULACION	02 Carriles por cada sentido
SENTIDO	SUR-NORTE Y NORTE-SUR
ANCHO SUPERFICIE DE RODADURA	Variable (6.50-7.20)
ACERAS EXISTENTES	En toda la zona de intervención ambos lados
SEPARADOR CENTRAL	Variables de 8.00 a 11.60
BERMA LATERALES	De tierra, árboles y jardines, rampas, losas de concreto etc, dimensiones variables
PAVIMENTO	Pavimento Flexible
VELOCIDAD DE DISEÑO	50 Kph
BOMBEO	1.0 existente

Elaborado por el Investigados

En tal sentido, el tramo II de influencia del estudio está conformado por 280 mt. de la Av. Los próceres, siendo colindante con los límites del asentamiento humano pan con libertad, asociaciones y urbanizaciones, entre las Av. Tomas Valle hasta la Av. Angélica Gamarra.

## **2.4 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnica para recolectar datos**

- Observación
- Análisis
- Formatos
- Fotografías

### **2.4.2 Técnica para analizar la información**

- Tablas
- Gráficos
- Formato e descripción
- Formato de inspección con escala valorativa.

### **2.4.3 Procedimiento para el registro de los daños**

Para lograr el éxito de la investigación, fueron necesarios una serie de procedimientos previos, durante y después de la recolección de datos en la avenida los Próceres en el Distrito de San Martín de Porres.

Antes de empezar el trabajo fue necesario obtener los instrumentos básicos que faciliten y garanticen la óptima recolección de información sobre los daños o fallas presentes en el pavimento flexible a causa del agua, como formatos de inspección que organizan los datos e información de forma ordenada y coherente, fotografías que guardan relación directa con lo colocado en los formatos, una regla o mira para medir y poder identificar la escala en cada fotografía que permitan, técnicamente, corroborar la información. Con estos instrumentos se procedió con lo siguiente:

- Identificar las zonas donde el riego con cisterna dañan el pavimento o carpeta asfáltico; sea por humedecimiento o por riego a la berma central que provoca también el mojado del pavimento y sardinel, el fin es determinar cómo afecta el humedecimiento al diseño de pavimento y el rebalse o mojado del agua al pavimento.
- Realizar el sondeo del suelo para compararlo con el estudio de suelo del pavimento; comparar su humedecimiento, la frecuencia de riego, y el tiempo de riego en la berma central de la Av. los Próceres.
- Tomar la fotografía mostrando la dimensión de la falla o daño.

El fin de la inspección es determinar cómo el riego por cisterna



provoca fallas al pavimento, estableciendo los tipos de daño que se presentan, su extensión y severidad; los factores que orientan al ingeniero en el momento de definir las posibles causas de los daños o de programar actividades de campo y de laboratorio para su estudio (San Martín de Porres, 2017).

Para tomar los datos correspondientes a los daños del pavimento durante la inspección, se desarrolló un formato que permite registrar los tipos de deterioro especificando cada daño con su severidad y dimensiones características (longitud y ancho en la mayoría de los casos) (San Martín de Porres, 2017).

#### **2.4.4 Instrumento**

El instrumento que se empleó fueron las fichas de recopilación de datos que ayuden a responder los objetivos del estudio.

El momento de aplicar los instrumentos se consideró 02 fichas para la recolección de datos: uno para la variable independiente y el otro para la variable dependiente, se elaborara una base de datos para el análisis y su posterior uso o interpretación, el investigador de confrontar los datos estadísticos de los antecedentes con los hechos encontrados. Santiago Valderrama Mendoza.

Colonibol Torres (2007), quién afirma que plantear un problema de investigación, significa orientar previamente la correcta formulación de objetivos e hipótesis, diseñar instrumentos para recolectar información, establecer técnicas y procesos metodológicos a utilizarse. De manera que si el problema no está bien planteado, se formularan objetivos e hipótesis incorrectas e incoherentes.

Figura N° 08 (Ficha recopilación de datos N° 001)







									
<b>FICHA DE RECOPIACION DE DATOS</b>									
TITULO :	"INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"								
AUTOR :	RUBEN LUIS VEGA ALVA								
FECHA :	03/03/2017								
<b>I.- INFORMACION GENERAL : Riego de áreas verdes en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres</b>									
<b>LUGAR</b>		<b>DISTRITO</b>		<b>PROVINCIA</b>			<b>REGION</b>		
Av. Los Proceres		San Martin de Porres		Lima			Lima		
<b>II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:</b>									
LARGO DE LA BERMA (m)	ANCHO BERMAS (m)	AREA DE LA BERMA	NUMERO DE ARBOLES (und)	CAPACIDAD DE LA CISTERNA	FRECIENCIA DE RIEGO POR SEMANA	TIPO DE RIEGO	HUMEDAD SEGÚN ESTUDIO DE SUELO	HUMEDAD SEGÚN ESTUDIO DE PERMEABILIDAD	
<b>III.- INFORMACION DE LAS FALLAS ACAUSA DEL RIEGO POR CISTERNA:</b>									
EXISTENCIA DE GRITAS (m)	EXISTENCIA DE BACHEO SUPERFICIAL (m2)	EXISTENCIA DE BACHEO PROFUNDO (m2)	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILO (m2)	DEFORMACIONES DEL PAVIEMNTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA (m)	FISURA MEDIA LUNA (m)	AHUELLAMIENTO (m)		
<b>IV.- INFORMACION FRECUENCIA Y TIEMPO DE RIEGO:</b>									
CAPACIDAD DE RIEGO / CISTERNA	PROGRAMACION DE RIEGO/DIA SEMANAL	AREA REGADO / CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGO/DIA	TIEMPO DE RIEGO/DIA	TIEMPO EN LLENAR EL TANQUE	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL		
<b>V.- INFORMACION DE COSTE DE TRANSPORTE EN CISTERNA</b>									
CONSUMO DE PETROLEO	CONSUMO DE GASOLINA	COSTO DE LUBRICANTES	REPUESTO DE MANTENIMIENTO	MANO DE OBRA CHOFER	MANO DE OBRA AYUDANTES	NUMERO DE VIAJES	CONTEO DE CAMION M3	CAPACIDAD CAMIÓN GLN	
<b>VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS</b>									
									
Observaciones (precisar si hay suficiencia) _____									
Opinión de aplicabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable ( ) Aplicable después de corregir ( ) No Aplicable ( )									
Apellido y Nombre del Ing. Validador: _____						DNI: _____			
Especialidad del Validador: _____									
Los Olivos 03 de Marzo del 2017									

Figura N° 09 (Ficha recopilación de datos N° 002)

									
FICHA DE RECOPILACION DE DATOS									
TITULO :	"INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"								
AUTOR :	RUBEN LUIS VEGA ALVA								
FECHA :	03/03/2017								
I.-	INFORMACION GENERAL : Vida util del pavimento flexible en la Av. los Proceres, Distrito de San Martin de Porres								
LUGAR		DISTRITO		PROVINCIA		REGION			
Av. Los Proceres		San Martin de Porres		Lima		Lima			
II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:									
ANCHO CALZADA (m)	ANCHO BERMAS (m)	ANCHO PLATAFORMA (m)	NUMERO CARRILES (und)	RADIO DE GIRO (m)	SENTIDO DE LA VIA	ANCHO PAVIMENTO (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	TIPO DE PAVIMENTO	
III.- INFORMACION DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO O ESTADO DE LA VIA:									
EXISTENCIA DE GRITAS (m)	EXISTENCIA DE BACHEO SUPERFICIAL (m2)	EXISTENCIA DE BACHEO PROFUNDO (m2)	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILO (m2)	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA (m)	FISURA MEDIA LUNA (m)	AHUELLAMIENTO (m)		
IV.- INFORMACION FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO VIAL:									
REVISION DEL ESTADO DE LA VIA	ESTADO DE LAS SEÑALIZACIONES	ESTADO DE LOS SARDINELES	DEMARCAACIONES DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LAS ILUMINARIAS	LIMPIEZA DE LA AVENIDA	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL		
V.- INFORMACION DE TRAFICO DE VEHICULOS EN LA VIA									
TRAMO IDENTIFICADO	SENTIDO DE LA RUTA	HORA POR DIA	CONTEO DE AUTOS	CONTEO DE CAMIONETAS	CONTEO DE MICRO	CONTEO DE BUS	CONTEO DE CAMION	CONTEO DE SEMITRAYLER	CONTEO DE TRAYLER
VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS									
									
Observaciones (precisar si hay suficiencia) _____									
Opinión de aplicabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable ( ) <input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir ( ) <input type="checkbox"/> No Aplicable ( )									
Apellido y Nombre del Ing. Validador: _____						DNI: _____			
Especialidad del Validador: _____									
Los Olivos 10 de Febrero del 2017									

### 2.4.5 Validez

La validación del instrumento fue dada por el criterio de “juicio de expertos”.

Carrasco et al. (2005) mencionan que por el valor que representa los instrumentos para el logro de los objetivos estos deben tener la validez (p.335).

Del mismo modo, Carrasco et al. (2005) señalan que la validación mediante el juicio de expertos “Se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema” (p.205).

La validez de expertos se realizó con la intervención de los siguientes docentes:

Tabla N° 11

#### Validación de expertos

N°	Nombres y apellidos de los expertos	Especialidad	Opinión de aplicabilidad
1	Ing. Jesús Iván Cajo Mozo	Temático	Aplicable
2	Ing. Elmer Oscar Montes Callupe	Temático	Aplicable
3	Ing. Zenón Inca Rodríguez	Temático	Aplicable

Nota: Datos obtenidos del certificado de validez

### 2.4.6 Confiabilidad

Carrasco et al. (2005) definen como confiabilidad es el instrumento de medición que permite obtener resultados en distintos tiempos (p.339).

La confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, las cuales se comentarán brevemente

después de revisar los conceptos de validez y objetividad.

## 2.5 Métodos de análisis de datos

Valderrama et al. (2015) señalan que con la formulación de la pregunta en el problema principal podremos conocer la característica y el método a utilizar en nuestro estudio de investigación así tenemos:

**Tabla N° 12**

Pregunta	¿Qué identifican?	Método a utilizar
¿Cómo es?	Característica	Descriptivo

Con este método trataremos de relacionar las variables a investigar para eso se analizara los datos obtenidos en campo para luego procesarlos con programas estadísticos o equivalentes (p.182).

Se trata de identificar y señalar con precisión los componentes, dimensiones o factores que teóricamente que integran la variable. De igual manera se deben establecer los indicadores de cada dimensión. Aplicar el instrumento o sistema de medición a los participantes o casos de la investigación con:

- Codificarlos
- Limpiarlos
- Insertar en una base de datos (matriz)

## 2.6 Aspectos éticos

La presente investigación ha sido desarrollada en función a fuentes confiables, citando a los autores correspondientes, para así evitar posibles divulgaciones de plagio. Asimismo, la información recopilada no ha sido manipulada, con la finalidad de brindar datos reales.

### **III.RESULTADOS**

**Tabla N° 13: DATOS ENCONTRADO EN CAMPO**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>Tramo I Av. (JG-TV)</b>	<b>Tramo II Av. (TV-AG)</b>	<b>Tramo III Av. (AG-AM)</b>	<b>Tramo IV Av. (AM-CI)</b>
<b>Clase de Carretera</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Pavimentada</b>
<b>GEOMETRIA</b>				
Longitud(Km)	1.020	0.280	1.060	1.190
Ancho de la Calzada (m)	7.2	7.2	6.6	7.2
Ancho de la Bermas (m)	0	0	0	0
N° efectivo de carriles	2	2	2	2
Subida más bajada (m/Km)	5	5	5	5
Curvatura (grados/Km)	10	10	10	10
Peralte (%)				
<b>MEDIO AMBIENTE</b>				
Altitud(m)	160	160	160	160
Precipitación (m/mes)	0.002	0.002	0.002	0.002
<b>SUPERFICIE</b>				
Tipo de Superficie	2	2	2	2
Espesor de capas nuevas(mm)	250	250	250	250
Espesor de capas viejas (mm)	250	250	250	250
<b>BASE/SUBRASANTE</b>				
Tipo de Base	1	1	1	1
<b>RESISTENCIA</b>				
Número Estructural	2.73	2.49	2.49	2.49
Deflexión de Vigas B (mm)	0	0	0	0
<b>ESTADO</b>				
Rugosidad (IRI)	6.5	6.7	5	6
Total de Grietas (%)	25	10	15	5
Grietas Anchas (%)	10	5	5	3
Baches (%)	60	20	5	8
Piel de cocodrilo (%)	15	10	5	4
Roderas (%)	15	5	0	0
<b>HISTORIA</b>				
Edad capa superficial - año	5	5	5	5
Edad de construcción - Años	20	20	20	20

Elaborado por el Investigados

### 3.1 Análisis descriptivo - resultados por dimensión

**Tabla 14:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

Estación : HOSPITAL CENTRAL FAP , Tipo Automtica - Meteorológica 2								
Departamento : LIMA			Provincia : LIMA		Distrito : MIRAFLORES		Ir : 2012-07 ▼	
Latitud : 12° 6' 13.4"			Longitud : 77° 1' 47"		Altitud : 158			
Día/mes/año	Temperatura (°c)			Humedad (%)	Lluvia (mm)	Presion (mb)	Velocidad del Viento (m/s)	Direccion del Viento
	Prom	Max	Min					
01-Jul-2012	19.27	20.8	18.4	81.79		1006.82	.6	243
02-Jul-2012	19.43	21.3	18.6	80.96		1005.86	.56	224
03-Jul-2012	19.02	20.7	18.3	86.33		1005.96	.51	52
04-Jul-2012	18.95	21.1	18	85.38		1006.64	.85	228
05-Jul-2012	19.02	20.9	17.8	83.46		1005.87	.83	178
06-Jul-2012	19.13	21	18.1	81.42		1005.46	.5	211
07-Jul-2012	19.25	21.8	17.9	84.63		1005.33	.45	228
08-Jul-2012	19.16	20.9	17.7	86.17		1004.65	.63	207
09-Jul-2012	19.26	20.2	18.4	81.92		1005.15	.45	151
10-Jul-2012	19.88	22.5	18.5	76.54		1004.66	.94	239
11-Jul-2012	19.8	21.6	19	78.58		1005.61	.75	258
12-Jul-2012	19.19	20.3	18.5	82.17		1005.13	.56	239
13-Jul-2012	18.3	18.4	18.2	90.5		1006.25	.45	240

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

\* Información sin Control de Calidad

\* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

**Tabla 15:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

#### CONDICIONES CLIMATICAS EN LIMA

Mes	T	T	T	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Horas de sol diario
	Máxima	Mínima	Promedio			
	(°C)	(°C)	(°C)			
ENERO	26.0	20.0	23.00	81.0	0.6	4.20
FEBRERO	27.0	21.0	24.00	80.0	0.6	4.20
MARZO	26.0	20.0	23.00	81.0	0.5	4.10
ABRIL	24.0	18.0	21.00	83.0	0.8	4.00
MAYO	21.0	16.0	18.50	83.0	0.8	3.00
JUNIO	19.0	16.0	17.50	82.0	0.5	1.00
JULIO	19.0	16.0	17.50	82.0	0.5	1.00
AGOSTO	18.0	15.0	16.50	82.0	0.6	1.00
SEPTIEMBRE	18.0	15.0	16.50	84.0	0.5	1.00
OCTUBRE	20.0	16.0	18.00	83.0	0.9	2.20
NOVIEMBRE	21.0	17.0	19.00	82.0	0.8	2.20
DICIEMBRE	24.0	19.0	21.50	83.0	0.6	3.30
PROMEDIO	21.92	17.42	19.67	82.17	0.64	2.60

Fuente: datos meteorológico del Senamhi

**Interpretación:** Del cuadro 9, se consideró la estación de Miraflores del SENAMHI por ser la más cercana a nuestra población considerado para determinar su longitud y altitud en el cuadro 10, se pudo recabar la información mensual de la temperatura max, min, humedad, velocidad del viento y horas diarios del sol con el fin de determinar la evotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) en el programa Crowat 8.0 de la FAO



**Tabla 16:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

**DETERMINACION DE EVAPOTRANSPIRACION DE REFERENCIA (Eto)**

ETo Penman-Monteith Mensual - C:\Users\Microsoft\Desktop\DPI RU...											
País		PERU- SAN MARTIN DE		Estación				MIRAFLORES			
Altitud		158 m.		Latitud		12.00 °S		Longitud		77.00 °W	
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo				
	°C	°C	%	m/s	horas	MJ/m²/día	mm/día				
Enero	20.0	26.0	81	0.6	4.2	16.7	3.27				
Febrero	21.0	27.0	80	0.6	4.2	16.5	3.35				
Marzo	20.0	26.0	81	0.5	4.1	15.7	3.15				
Abril	18.0	24.0	83	0.8	4.0	14.2	2.75				
Mayo	16.0	21.0	83	0.8	3.0	11.5	2.12				
Junio	16.0	19.0	82	0.5	1.0	8.3	1.57				
Julio	16.0	19.0	82	0.5	1.0	8.5	1.61				
Agosto	15.0	18.0	82	0.6	1.0	9.5	1.77				
Septiembre	15.0	18.0	84	0.5	1.0	10.6	1.90				
Octubre	16.0	20.0	83	0.9	2.2	13.1	2.40				
Noviembre	17.0	21.0	82	0.8	2.2	13.5	2.51				
Diciembre	19.0	24.0	83	0.6	3.3	15.2	2.88				
Promedio	17.4	21.9	82	0.6	2.6	12.8	2.44				

Fuente: Elaborado por el Estudiante

**Tabla 17:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

**DETERMINACION DE LA BERMA CENTRAL EN TODO EL TRAMO**

TRAMO	PROGRESIVA			ANCHO DE BERMA CENTRAL (m <sup>2</sup> )		AREA VERDE OCUPADO (m <sup>2</sup> )	
	DESDE	HASTA	LONGITUD (m)	Ancho de infraestruc.	Ancho de berma	Área de infraestruc.	Área de berma
Tramo I Av. (JG-TV)	00+000	00+160	160	3	10	480	1,600
	00+160	00+420	260	1.5	10	390	2,600
	00+420	00+590	170	1.5	10	255	1,700
	00+590	00+870	280	0	8	0	2,240
	00+870	1+020	150	0	8	0	1,200
Tramo II Av. (TV-AG)	1+020	1+300	280	0	8	0	2,240
Tramo III Av. (AG-AM)	1+300	1+680	380	0	8	0	3,040
	1+680	2+140	460	0	0	0	-
	2+140	2+360	220	0	8	0	1,760
	2+360	2+700	340	0	5	0	1,700
Tramo IV Av. (AM-CI)	2+700	3+000	300	0	5	0	1,500
	3+000	3+300	300	0	5	0	1,500
	3+300	3+550	250	0	5	0	1,250
Fuente: Elaborado por el estudiante			3,550			1,125	22,330

Nota : JG (José Granda); TV (Tomas Valle); AG (Angelica Gamarra)

AM (Antunez de Mayolo); CI (Carlos Izaguirre)

**Interpretación:** Con los datos de los cuadros 9 y 10 se procesó en el programa Crowat 8.0 de la FAO, con el fin de conocer el ETo, necesario para la estimación de la frecuencia de riego con cisterna, se realizó el cuadro 11, detalle del todo el tramo por progresivas afín de conocer el área de todo el tramo a intervenir y en especial de la muestra.

**Tabla 18:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

AREA VERDE DE LA BERMA CENTRAL (MUESTRA)							
NOMBRE	LONGIT ml	ANCHO DE BERMA	AREA TOTAL (M <sup>2</sup> )	INFRAESTRU CTURA	TIPO DE RIEGO		
					INUNDAC.	PRESION	PTO.SEDAP
AV. PROCERES Tramo: II	280	8	2,240	no tiene	cisterna	no tiene	no tiene pto de agua

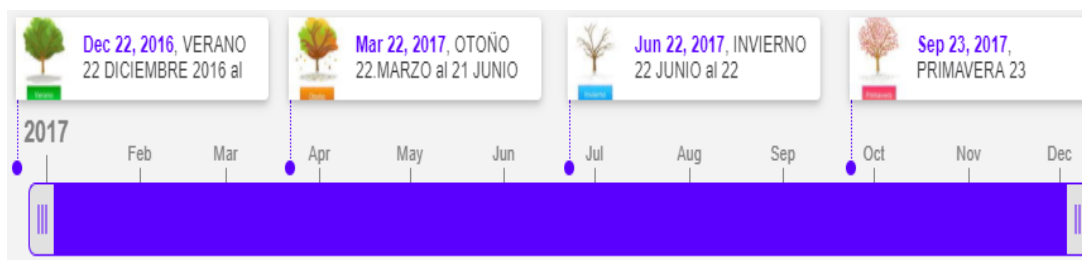
Fuente: Elaborado por el Estudiante

**Tabla 19:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

EFICIENCIA DEL AGUA AL TIPO DE RIEGO		
SUELO	TIPO DE RIEGO	%
Franco Arenoso	Por Inundación	60%
	Por Surco	70%
	Por Aspersión	80%
	Por Goteo	95%

Fuente: Universidad la molina

**Figura N° 05:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)



**Interpretación:** Del cuadro 12, se consideró la muestra para conocer sus características generales del tramo II de la muestra, se realizó el cuadro 13, y se describe la eficiencia del agua para un suelo Franco arenoso y finalmente la figura 14 donde nos muestra las estaciones del año.

**Tabla 20:** Dimensión 1 (Frecuencia de Riego)

FRECUENCIA DE RIEGO A LA MUESTRA									
CLIMA	Mes	lamina	Altura	lamina	N°	Cap. de riego bruto lts/día	Cap. de riego neto lts/m2/día	Eto (mm/día)	frecuencia días
		Área m2	(h) m	riego mm	veces mes/h				
VERANO	ENERO	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	3.27	15
	FEBRERO	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	3.35	15
	MARZO	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	3.15	16
OTOÑO	ABRIL	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	2.75	9
	MAYO	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	2.12	12
	JUNIO	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	1.57	16
INVIERNO	JULIO	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	1.61	15
	AGOSTO	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	1.77	14
	SEPTIEMBRE	2240	0.25	560.00	2	40,800	41	1.90	13
PRIMAVERA	OCTUBRE	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	2.40	20
	NOVIEMBRE	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	2.51	20
	DICIEMBRE	2240	0.25	560.00	4	81,600	82	2.88	17
	PROMEDIO	2,240.00	0.25	560.00	3	61,200	61	2.44	15

Fuente: Universidad la molina

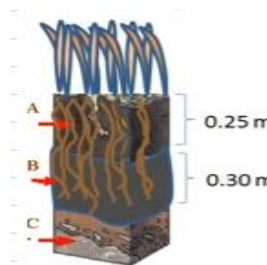
**Interpretación:** la Tabla 14, nos muestra el óptimo riego estimado que debe recibir el suelo (lamina de riego) por un sistema de riego con cisterna así como el resultado de la frecuencia de riego para ser aplicado en todo la berma central de la población determinado.

**Tabla 21:** Dimensión 2 (Tiempo de Riego)

**CAPACIDAD DE LA CISTERNA POR M3**

CAP. CISTER	Área	VOLUMEN	RIEGO
Litros	m <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	l/m <sup>2</sup>
6000	2,240	560	9.11

Fuente: Elaborado por el Estudiante



**Interpretación:** la Tabla 15, es el resultado para determinar la capacidad de la cisterna por m<sup>3</sup>, y la figura donde nos muestra la película y la lámina neta.

**Tabla 22: Dimensión 2 (Tiempo de Riego)**

CLIMA	Mes	lamina	Volumen	Volumen	Frecu encia días	Riego (l/m <sup>2</sup> )	tiempo riego (*) (l/seg)	tiempo de riego (**) (l/hora)	tiempo de riego al mes/hr.
		Área	(litros)	(galones)					
		m <sup>2</sup>	(l)	(gl)					
VERANO	ENERO	2,240	20,400	5,386	15	9.11	5.6667	20,400	15
	FEBRERO	2,240	20,400	5,386	15	9.11	5.6667	20,400	15
	MARZO	2,240	20,400	5,386	16	9.11	5.6667	20,400	16
OTOÑO	ABRIL	2,240	20,400	5,386	9	9.11	5.6667	20,400	9
	MAYO	2,240	20,400	5,386	12	9.11	5.6667	20,400	12
	JUNIO	2,240	20,400	5,386	16	9.11	5.6667	20,400	16
INVIERNO	JULIO	2,240	20,400	5,386	15	9.11	5.6667	20,400	15
	AGOSTO	2,240	20,400	5,386	14	9.11	5.6667	20,400	14
	SEPTIEMBRE	2,240	20,400	5,386	13	9.11	5.6667	20,400	13
PRIMAVERA	OCTUBRE	2,240	20,400	5,386	20	9.11	5.6667	20,400	20
	NOVIEMBRE	2,240	20,400	5,386	20	9.11	5.6667	20,400	20
	DICIEMBRE	2,240	20,400	5,386	17	9.11	5.6667	20,400	17
	PROMEDIO	2,240	20,400	5,386	15	9.11	5.6667	20,400	15

Fuente: Elaboración propio del estudiante

(\*) tiempo con cronometro el aforo hecho en campo

(\*\*) Se confirma que 1 hora riega 20,400 litros, en 2,240 m<sup>2</sup>

**Interpretación:** la Tabla 16, Se encontró que para regar un área de 2,240 m<sup>2</sup>, se necesita una con cisterna con capacidad de 20,400 litros, equivalente a 5,386 galones, para el cual necesita una hora o 60 minutos para el tiempo de riego en todo el tramo II.

### Dimensión 3 (Método de Riego con cisterna de 6000 gal)

Tabla N° 23  
Características de la Cisterna para Riego

CISTERNA	DETALLE TECNICO
Tipo	Tanque Cisterna
Capacidad	6000 Galones
Estándar Ambiental de Emisores	EURO III (No mayor que EURO V) o similar
<b>Trasmisión</b>	<b>Requerimiento Técnicos Mínimos</b>
Tipo de embarque	Indicar

Tipo de caja de cambio	Indicar
N° de marchas adelante	12
N° de marchas de reversa	2
<b>Dirección</b>	<b>Requerimiento Técnicos Mínimos</b>
Tipo	Hidráulica
<b>Suspensión</b>	<b>Requerimiento Técnicos Mínimos</b>
Suspensión Delantera	Muelles, amortiguadores y barra estabilizadora
Suspensión trasera	Muelles, amortiguadores y barra estabilizadora
<b>Frenos</b>	<b>Requerimiento Técnicos Mínimos</b>
de servicio	100% Neumático, Tipo tambor o disco
de parqueo	Indicar
freno de motor	Freno de motor de compresión (a las válvulas)
Retardador	Retardador hidráulico original de fábrica.
<b>Ejes de suspensión y Ruedas</b>	<b>Requerimiento Técnicos Mínimos</b>
Capacidad Nominal del eje y suspensión delantera(Kg)	9000
Capacidad Nominal del eje y suspensión trasera tándem(Kg)	31.000
Aros (medidas)	8.5 x 24
Material de fabricación del casco	No menor de ASTM - A38 y espesor de 4.5 mm
Peso neto incluyendo estructuras y accesorios	Indicar
Rompeolas	Interior debidamente espaciados, indicar espesor
Baranda de seguridad	baranda de seguridad en la tina con piso antideslizante
Vigas estructurales	Viga en acero estructural ASTM-A36, indicar espesor. Puente de viga indicar espesor
Iluminación	Según el Reglamento Nacional Vehicular. Líneas con cable automotriz debidamente protegidos y aislados, faros laterales de ruta y faros posteriores
Man Hole	de 20" de diámetro, ubicado en la parte superior del tanque de fácil acceso al cuerpo del tanque para su inspección y mantenimiento y cuenta con una boca de llenado de 8" de diámetro
Pintura	todas las partes exteriores serán tratadas con 2 capas de pintura anticorrosiva de alta calidad (base zin cromato) y acabado con esmalte sintético color según indicadores de la entidad color blanco y plateado según indicadores de la MDSMP
Otros	Porta conos, porta tacos, cintas reflectivas laterales y posteriores según reglamento, 2 porta mangueras (una cada lado de la cisterna) anti empotramiento laterales, 02 guardafangos metálicos posteriores con escarpines. Porta Llantas Parachoques posterior. Alarma de retroceso escalera de acceso a la tina

Sistema de bombeo por bomba centrífuga	Bomba centrífuga con motobomba gasolinera de 10 HP, Diámetro de succión Diámetro >=3", Diámetro de descarga Diámetro >=3", manejo de solidos: hasta 1/8" de diámetro, 01 cañón lanzador de agua con rotación 360° y 02 boquillas reductoras intercambiables de 1.5" y 2"
Mangueras de carga y descarga	Manguera de carga y descarga de diámetro >=3" y >=5.0m de longitud con válvulas check, canastilla acople rápido y abrazadoras

### Tiempo total de riego con cisterna

El tramo II de la Av los Próceres tendría el tiempo con cisterna de:

**Tabla N° 24**

Programación de Riego	Tiempo
Tiempo de riego	60 min
Tiempo de Ida Cisterna	5 min.
Tiempo en llenado del tanque Cisterna	25 min.
Tiempo de regreso Cisterna	10 min.
<b>Tiempo total en un tramo de 2,240m<sup>2</sup></b>	<b>100 min.</b>

Fuente elaborado por el investigador

**Tabla N° 25**

Determinación del área para césped

PRODUCTO	AREA DE BERMA II TRAMO (m <sup>2</sup> )	Has. Siembra de Grass	%
Pasto Césped	2,240.00	0.22	100%
		0.22	100%

Fuente elaborado por el investigador

**Interpretación:** La cisterna considerada es la adquirida por la Municipalidad, con equipo especialmente diseñado para la conservación de las áreas verdes en las vías públicas. La carrocería consta, principalmente, de una cisterna de un solo compartimento, destinado al transporte de agua limpia, y equipada con un equipo de impulsión de agua a presión accionado mediante circuito oleo hidráulico o motor auxiliar, además de una gran cantidad de elementos opcionales.

### Dimensión 3 (Método de riego por Aspersión).

Tabla N° 26



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### MEMORIA TECNICA DISEÑO AGRONOMICO RIEGO POR ASPERSION

CLIENTE : RUBEN LUIS VEGA ALVA

FECHA: 30/03/2018

DIRECCIÓN : AV. PROCERES: (AV. TOMAS V.- ANGELICA G.)

CALCULO: CAUDAL DE RIEGO

Cultivo	Grass	
Area de Riego	0.19	Ha
Evapotranspiracion	2.44	mm
Capacidad de campo	28.3	%
Punto de marchitez	14.2	%
Densidad aparente	1.3	gr/cc
Profundidad radicular	20.0	cm
Dias de riego a la semana	5.0	Dias
Horas de riego al día	0.5	Horas
Lamina de almacenaje	36.8	mm
Nivel de agotamiento Permisible	10	%
Lamina neta de riego	3.68	mm
Uso consultivo ajustado	3.42	mm
Frecuencia de riego	1.08	Dias
Frecuencia de riego ajustada	1.00	Dias
Lamina neta a aplicar ajustada	3.42	mm
Modelo del Aspersor	ASPERSOR VYR	
Caudal del emisor	5	GPM
Espaciamiento entre emisores	8.00	m
Espaciamiento entre laterales	8.00	m
Eficiencia de riego	80	%
Fraccion de lavado	5	%
Lamina bruta de riego a aplicar	4.49	mm
Intensidad pluviometrica del emisor	17.74	mm
Horas de riego por modulo	0.3	Horas
Turnos de riego al dia	2.0	Turnos
Tiempo total de riego al dia	0.5	Horas
Hectareas x turno	0.10	Ha
Caudal Estimado de riego	74	GPM

Fuente elaborado por el investigador

Tabla N° 27



**PERDIDAS POR FRICCION**

ESTUDIANTE RUBÉN LUIS VEGA ALVA FECHA: 26/10/2018  
 TESIS : INFLUENCIA DE RIEGO EN LA VIDA UTIL DEL PAVIMENTO EN LA AV. LOS PROCERES SMDP 2016

Caudal del emisor	1.23	GPH
Espaciamiento entre emisores	8.00	m
Espaciamiento entre laterales	8.00	m
Numero de Salidas (1 o 2 Salidas)	1.00	Salidas

DIAMETRO INT. (mm.)	LONGITUD ( mt.)	RUGOSIDAD C	CAUDAL (gpm)	F. de Salidas Multiples	VELOCIDAD (mt / seg.)	PERDIDAS ( mt.)	PERDIDAS (psi)
<b>Laterales</b>							
15.36	233.00	140.00	0.60	0.3797	0.20	0.44	0.62
<b>Abastecimiento</b>							
40.00	15.00	150.00	1.12	3.9767	0.06	0.01	0.01
<b>Total m</b>							
15.00		<b>TOTAL</b>				0.44	0.63
<b>Area del modulo</b>						0.35	Ha

**Conduccion**

TRAMO		CAUDAL (gpm)	LONGITUD ( mt.)	RUGOSIDAD C	DIAMETRO INT. (mm.)	VELOCIDAD (mt / seg.)	PERDIDAS ( mt.)	PERDIDAS (psi)
DE	AL							
1	8	0.60	8.00	140	15.36	0.20	0.04	0.06
8	241	0.60	233.00	140	15.36	0.20	1.16	1.66
241	249	0.60	8.00	140	15.36	0.20	0.04	0.06
249	482	0.60	233.00	140	15.36	0.20	1.16	1.66
1	15	1.12	15.00	150	40.00	0.06	0.00	0.00
<b>Sub total</b>							2.40	3.43
<b>Accesorios %</b>						5.00	0.12	0.17
<b>TOTAL</b>							2.52	3.60

Coefficiente de rugosidad	0.01
Longitud de tramo( mt. )	497.00
Caudal (gpm)	74.00
Perdidas admisibles (mt.)	4.69
Diámetro de la tuerberia pequeña (mm)	13.60
Diámetro de la tuerberia grande (mm)	17.00
Perdida de carga del diametro Pequeño (mt/mt)	4,157,553,168
Perdida de carga del diametro grande (mt/mt)	1403,854,646

	Longitud	Perdidas
TUBO DE DIAMETRO PEQUEÑO	-253.37	-1,053,416,102,122
TUBO DE DIAMETRO GRANDE	750.37	1,053,416,102,126
<b>TOTAL</b>	497.00	4.69

Fuente elaborado por el investigador



**Tabla N° 28**

**ESPECIFICACIONES PARA TUBERIAS DE PVC PRESION**  
UNION POR SELLADO ELASTOMÉRICO Y UNIÓN POR CEMENTADO SOLVENTE

Diámetro Nominal (mm)		Diámetro Interior	Presión de Trabajo		
UNION U/Z	UNION E/C	mm	Lb/pulg <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	MPa
	20	17.0	290	20.40	2.00
	25	22.0	232	16.32	1.60
	32	29.0	181	12.75	1.25
	40	37.0	145	10.20	1.00
		36.2	181	12.75	1.25
	50	47.0	116	8.16	0.80
		46.2	145	10.20	1.00
		45.2	181	12.75	1.25
63	63	60.0	91	6.43	0.63
		59.0	116	8.16	0.80
		58.2	145	10.20	1.00
		57.0	181	12.75	1.25
	75	72.0	73	5.10	0.50
		71.4	91	6.43	0.63
		70.4	116	8.16	0.80
		69.2	145	10.20	1.00
90	90	86.4	73	5.10	0.50
		85.6	91	6.43	0.63
		84.4	116	8.16	0.80
		83.0	145	10.20	1.00
		81.4	181	12.75	1.25
110	110	105.6	73	5.10	0.50
		104.6	91	6.43	0.63
		103.2	116	8.16	0.80
		101.6	145	10.20	1.00
		99.6	181	12.75	1.25
125	125	120.0	73	5.10	0.50
		118.8	91	6.43	0.63
		117.2	116	8.16	0.80
		115.4	145	10.20	1.00
		113.0	181	12.75	1.25
140	140	134.6	73	5.10	0.50
		133.2	91	6.43	0.63
		131.4	116	8.16	0.80
		129.2	145	10.20	1.00
		126.6	181	12.75	1.25
160	160	153.6	73	5.10	0.50
		152.2	91	6.43	0.63
		150.0	116	8.16	0.80
		147.6	145	10.20	1.00
		144.8	181	12.75	1.25
200	200	192.2	73	5.10	0.50
		190.2	91	6.43	0.63
		187.6	116	8.16	0.80
		184.6	145	10.20	1.00
		181.0	181	12.75	1.25
225	225	216.2	73	5.10	0.50
		214.0	91	6.43	0.63
		211.0	116	8.16	0.80
		207.6	145	10.20	1.00
		203.6	181	12.75	1.25
250	250	240.2	73	5.10	0.50
		237.8	91	6.43	0.63
		234.4	116	8.16	0.80
		230.8	145	10.20	1.00
		226.2	181	12.75	1.25
315	315	302.6	73	5.10	0.50
		299.6	91	6.43	0.63
		295.4	116	8.16	0.80
		290.8	145	10.20	1.00
		285.0	181	12.75	1.25
355	355	341.0	73	5.10	0.50
		337.6	91	6.43	0.63
		333.0	116	8.16	0.80
		327.6	145	10.20	1.00
		321.2	181	12.75	1.25
400	400	384.2	73	5.10	0.50
		380.4	91	6.43	0.63
		375.2	116	8.16	0.80
		369.2	145	10.20	1.00
		362.0	181	12.75	1.25

Tabla N° 29

ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS DE POLIETILENO B/D RIEGO CON PROTECCION U.V.						
DIÁMETRO EXTERIOR NOMINAL	ESPEJOR NOMINAL	DIÁMETRO INTERIOR NOMINAL	PRESIÓN DE TRABAJO			LONGITUD DEL ROLLO
m.m.	mm	mm	psi	MPa	Kgf./cm <sup>2</sup>	m
16.00	0.85	13.60	30	0.20	2.04	200
16.00	1.00	13.60	46	0.32	3.24	200
16.00	1.20	13.60	58	0.40	4.08	200
17.60	1.20	16.00	58	0.40	4.08	200
20.00	1.50	17.00	58	0.40	4.08	400
25.00	1.90	21.20	58	0.40	4.08	400

**Interpretación:** Con el ensayo de permeabilidad de carga variable ASTM-D 5084, se analizó el suelo, con los cálculos meteorológicos con el programa de CROWAT 8.0 de la FAO se determinó la evotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>), con lo cual se formuló el diseño agronómico por riego por aspersion, para un área de 0.19Ha, cultivo Grass, E<sub>to</sub> =2.44mm, para una lámina de riego 3.68 mm, frecuencia de riego 1.08 días, modelo de aspensor VYR, tiempo de riego 0.3 horas etc.

## SOLICITUD

**SUMILLA:** Solicito apoyo con análisis de ensayo de permeabilidad realizado en la Av. los próceres SMDP

---

**Señorita**  
**Directora de laboratorio de la UCV**  
Los Olivos


Yo, RUBÉN LUIS VEGA ALVA, estudiante la facultad de Ingeniería Civil – Programa SUBE, con código N° 6000132208, identificado con DNI N° 09631493, domiciliado/a en la Calle uno, Mz. F, Lote N°18, Urbanización 19 de Mayo, Distrito de los Olivos, Provincia Lima, Departamento de Lima, ante usted me presento y expongo:

Que, luego de culminar el noveno ciclo y siendo requisito los estudios y ensayos a realizar como complemento en la elaboración de mi Tesis **Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016**. Solicito por intermedio de su persona a facilitarme la asesoría de un profesional para culminar el desarrollo de investigación y así poder realizar mi sustentación de tesis.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Los Olivos 16 de Marzo del 2017

  
Rubén Luis Vega Alva  
DNI N° 09631493

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
JEFATURA DE LABORATORIO
RECIBIDO
16 MAR. 2017
N° Regt: _____
Firma:  / Hora: 6:05

**Tabla 30: Dimensión 4 (Clima)**  
**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS UCV LIMA NORTE**

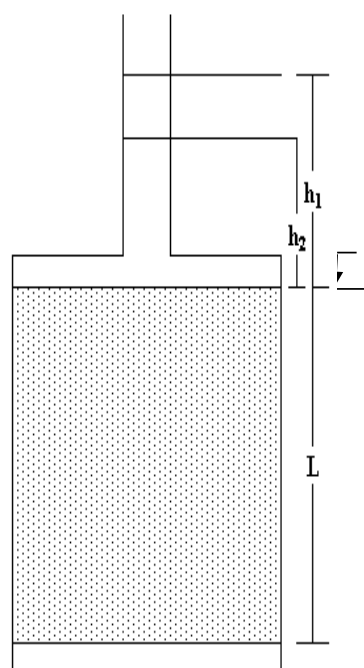
<b>SOLICITANTE</b>	:	RUBEN LUIS VEGA ALVA
<b>PROYECTO</b>	:	INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016
<b>UBICACIÓN</b>	:	BERMA CENTRAL DE LA AV. LOS PREOCERES, TRAMO AV. JOSE GRANDA - AV.ANGELICA GAMARRA.
<b>CALICATA</b>	:	C -3
<b>PROFUNDIDAD</b>	:	0.5m
<b>FECHA</b>	:	Los Olivos, 13 de marzo de 2017

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA VARIABLE ASTM - D 5084**

<b>Fecha de Ensayo</b>	:	13-03-17
<b>Lect. Inicial</b>	:	1.285 cm
<b>Lect. Final</b>	:	0.620 cm
<b>Tiempo</b>	:	203.1 seg
<b>Diametro de muestra</b>	:	7.112 cm
<b>Altura de muestra</b>	:	13.11 cm
<b>Densidad Seca</b>	:	1.53 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Humedad</b>	:	14.15%

$$K_{20} = 2.303 \times \frac{a}{A} \times \frac{L}{t} \times \log \left[ \frac{h_1}{h_2} \right] \times Rt$$

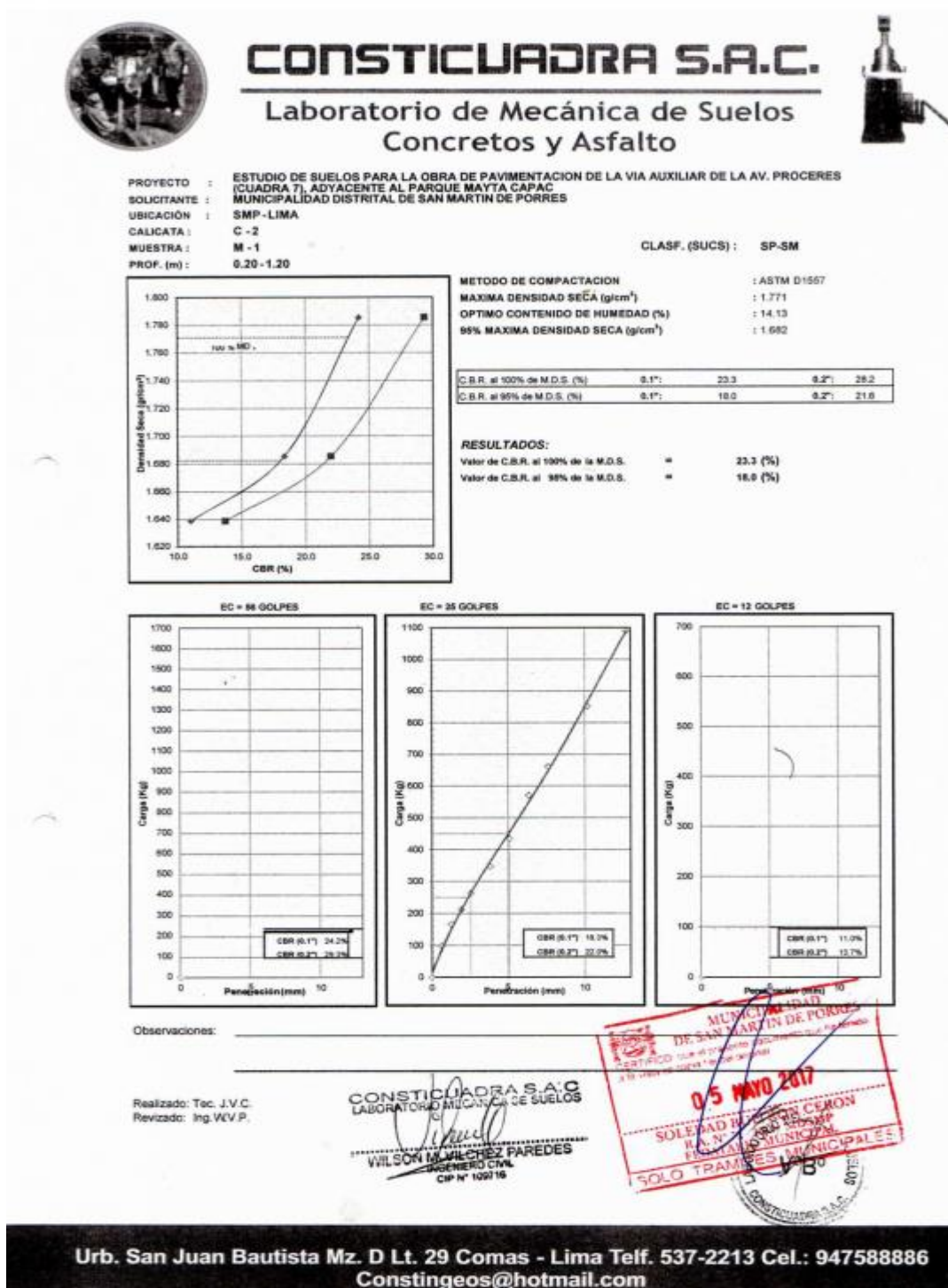
$$k_{20} = 1.5632 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$$



**Observación :**

**Interpretación:** Del ensayo de permeabilidad realizado en el laboratorio de la universidad se concluye una humedad de 14.15%, en el suelo donde se venía realizando el riego de áreas verdes.

Tabla 31A: Dimensión 4 (Clima)



**Interpretación:** se solicitó a la Municipalidad de San Martín de Porres formalmente los estudios de suelo del pavimento flexible realizado en la vía del tramo II de la Av. los próceres a fin de conocer la humedad del pavimento en %.

Tabla 31B: Dimensión 4 (Clima)

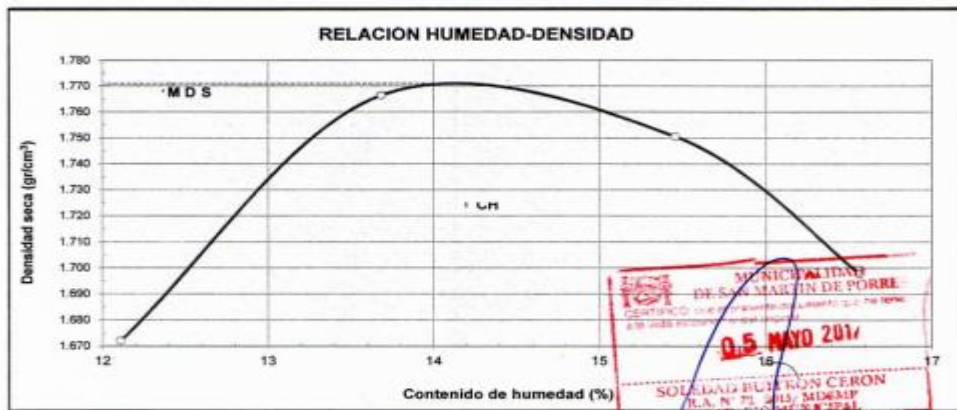


**CONSTICUADRA S.A.C.**  
Laboratorio de Mecánica de Suelos  
Concretos y Asfalto



PROYECTO : ESTUDIO DE SUELOS PARA LA OBRA DE PAVIMENTACION DE LA VIA AUXILIAR DE LA AV. PROCERES (CUADRA 7), ADYACENTE AL PARQUE MAYTA CAPAC  
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN MARTIN DE PORRES  
UBICACIÓN : SMP - LIMA  
CALICATA : C - 2  
MUESTRA : M - 1  
PROF. (m) : 0.20 - 1.20  
MÉTODO : "A"  
CLASF. (SUCS) : SP-SM

Peso suelo + molde	gr	3942.00	4075.00	4088.00	4046.00	
Peso molde	gr	2075.00	2075.00	2075.00	2075.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1867.00	2000.00	2013.00	1971.00	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	998.00	998.00	998.00	998.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.874	2.008	2.021	1.979	
Recipiente N°		T-35	T-8	T-1	T-25	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	155.38	143.33	127.32	168.26	
Peso del suelo seco + tara	gr	139.67	127.53	111.81	146.01	
Tara	gr	9.92	12.05	11.45	11.70	
Peso de agua	gr	15.71	15.80	15.51	22.25	
Peso del suelo seco	gr	129.75	115.48	100.38	134.31	
Contenido de agua	%	12.11	13.68	15.45	16.57	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.672	1.766	1.751	1.688	
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )						1.771
Humedad óptima (%)						14.13



Realizado: Tec. J.V.C.  
Revizado: Ing. W.V.P.

CONSTICUADRA S.A.C.  
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS  
WILSON M. VILCHEZ PAREDES  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 108718



Urb. San Juan Bautista Mz. D Lt. 29 Comas - Lima Telf. 537-2213 Cel.: 947588886  
Constingeos@hotmail.com

**Interpretación:** se solicitó a la Municipalidad de San Martín de Porres formalmente los estudios de suelo del pavimento flexible realizado en la vía del tramo II de la Av. los próceres a fin de conocer la humedad del pavimento en %.



**Tabla 32: Dimensión 4 (Clima)****PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2001-2016**

(Milímetros)

Departamento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lima	7.6	10.3	4.5	3.0	3.4	2.9	7.7	9.4	15.3	6.9	10.2	7.2	8.6	11.3	...	7.7

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

**Tabla 33: Dimensión 4 (Clima)****TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2003-2016**

(Grados centígrados)

Departamento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lima	19.0	19.0	18.7	19.4	18.1	19.5	19.5	18.8	19.1	19.8	18.7	19.5	20.8	19.2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

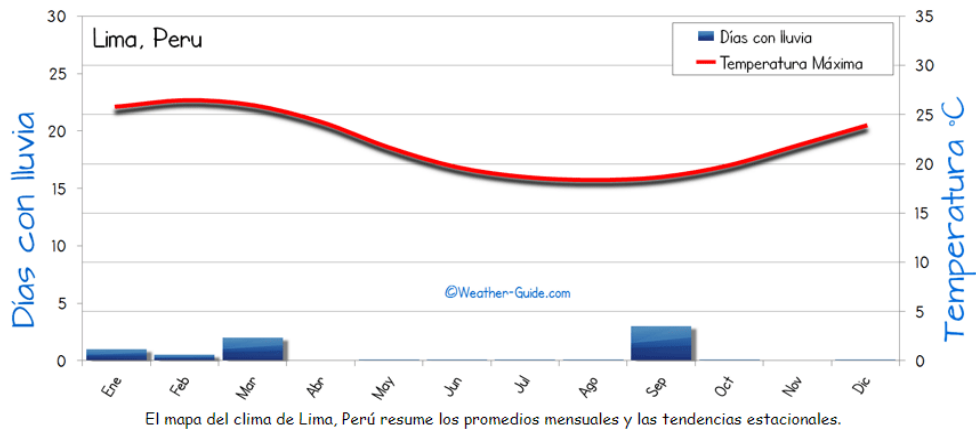
**Tabla 34: Dimensión 4 (Clima)****HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2002-2016**

(Porcentaje)

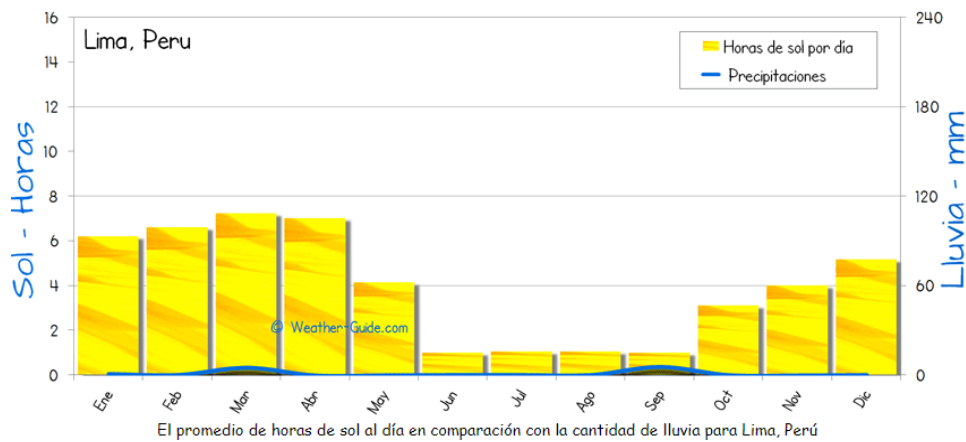
Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lima	86.0	85.0	89.0	85.0	83.8	87.0	84.0	86.0	85.2	85.4	85.7	85.7	87.4	85.6	85.8

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

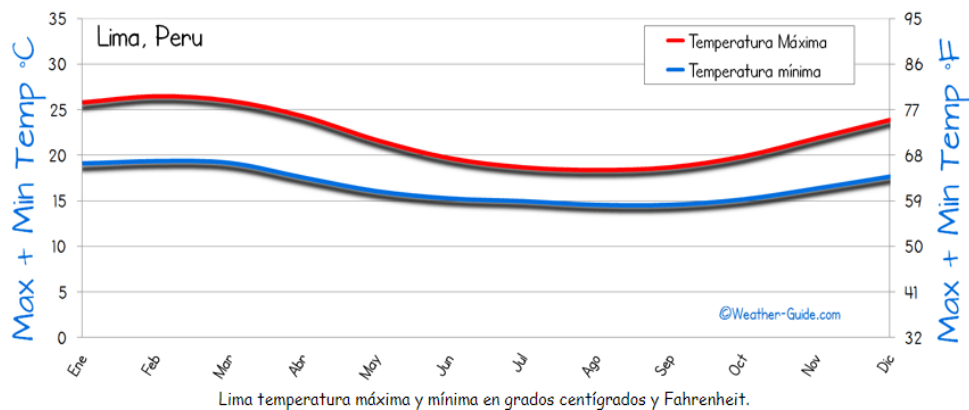
**Figura N° 11A**  
**EL CLIMA PROMEDIO EN LIMA 2016**



**Figura N° 11B**  
**Sol y Lluvia de Lima**

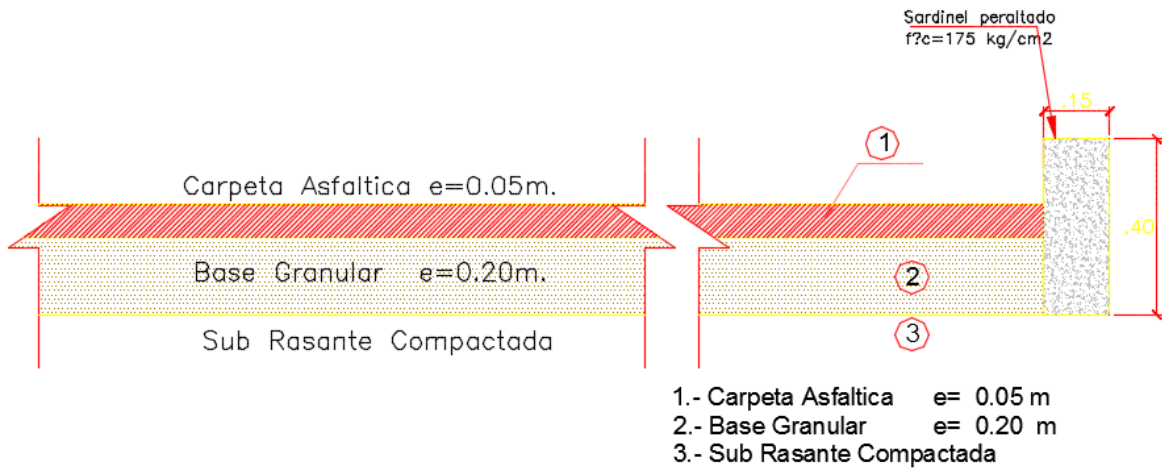


**Figura N° 12**  
**La temperatura máxima y mínima para Lima**

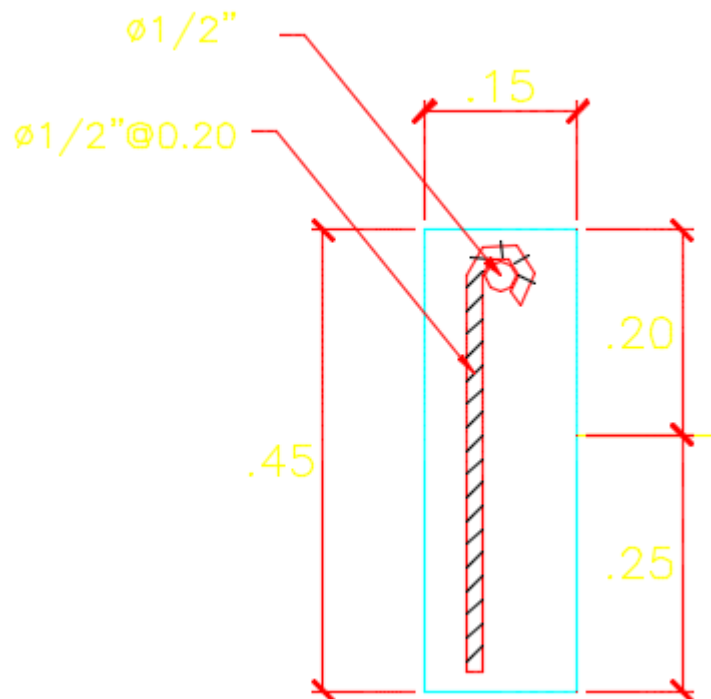




**Figura N° 13:** Dimensión 5 (Estructura del Pavimento)



**Figura 14:** Dimensión 5 (Estructura del Pavimento)



**Interpretación:** se realizó un diseño de la vía y la el diseño del sardinel peraltado antes de la rehabilitación por la empresa contratista en todo el tramo de la vía desde la Av. José Granda hasta la Av. Izaguirre.

**Tabla N° 35: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**

VIA AUXILIAR DE LA AV. LOS PROCERES, TRAMO AV. TOMAS VALLE - AV. ANGELICA GAMARRA

Mes: Enero 2017

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Automóvil	6	5	3	5	6	5	2
Camioneta	7	6	5	5	4	5	4
Moto taxi	2	2	3	2	3	2	2
Micro	3	2	4	2	3	2	2
Bus Grande	2	3	2	2	3	2	3
Camión 2E	3	4	3	2	5	3	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>15</b>

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla N° 36: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**

Resultado del Conteo de Trafico

Mes: Enero 2017

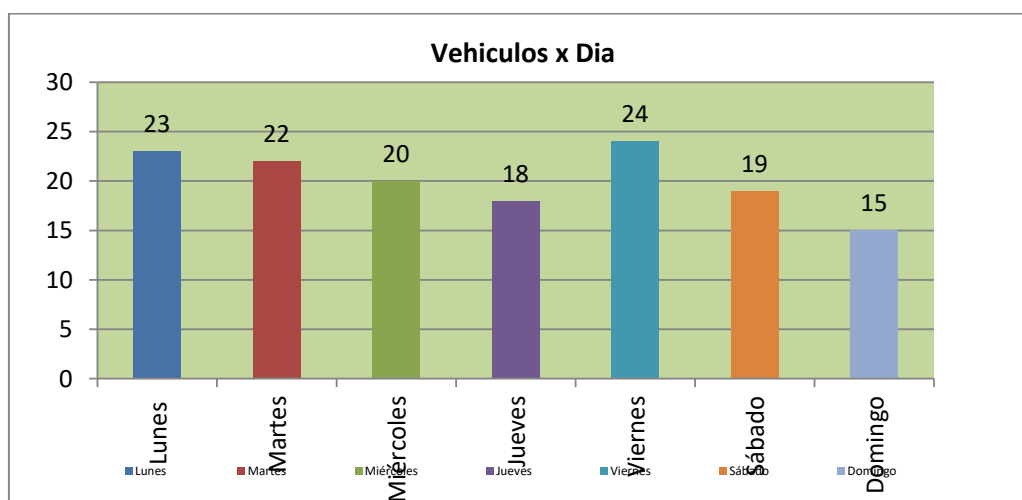
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Automóvil	6	5	3	5	6	5	2	32
Camioneta	7	6	5	5	4	5	4	36
Moto taxi	2	2	3	2	3	2	2	16
Micro	3	2	4	2	3	2	2	18
Bus Grande	2	3	2	2	3	2	3	17
Camión 2E	3	4	3	2	5	3	2	22
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>141</b>

Moto taxi \* CR

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Vehículos x Día	23	22	20	18	24	19	15	141

Fuente: Elaborado por el consultor

**Figura N° 15: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**



Fuente: Elaborado por el consultor

**Tabla N° 37: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**

FACTORES DE CORRECCION		
MES	VOLUMENES	FAC. CORRECCIÓN ESTACIONAL
ENERO	1,768,108	0.970696
FEBRERO	1,694,989	0.930553
MARZO	1,866,859	1.024910
ABRIL	1,765,700	0.969374
MAYO	1,847,156	1.014093
JUNIO	1,782,469	0.978580
JULIO	1,843,587	1.012134
AGOSTO	1,857,172	1.019592
SEPTIEMBRE	1,800,259	0.988347
OCTUBRE	1,864,997	1.023888
NOVIEMBRE	1,797,401	0.986778
DICIEMBRE	1,969,126	1.081055
	1,821,485	

Fuente: Elaborado por el investigador

**Tabla N° 38: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Automóvil	6	5	3	5	6	5	2	32	5	0.971	4
Camioneta	7	6	5	5	4	5	4	36	5	0.971	5
C.R.Mototaxi	2	2	3	2	3	2	2	16	2	0.971	2
Micro	3	2	4	2	3	2	2	18	3	0.971	2
Bus Grande	2	3	2	2	3	2	3	17	2	0.971	2
Camión 2E	3	4	3	2	5	3	2	22	3	0.971	3
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.971	0
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>141</b>	<b>20</b>		<b>20</b>

Fuente: Elaborado por el investigador

**Tabla N° 39: Dimensión 6 (Tipo de Transito)**

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automóvil	4	30.77
Camioneta	5	38.46
C.R. Moto Taxi	2	15.38
Micro	2	15.38
Camión 3E	0	0.00
<b>IMD</b>	<b>13</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado por el investigador

Dónde:  $T_n$  = Tránsito proyectado al año en vehículo por día.  
 $T_o$  = Transito actual (año base) en vehículos por día  
 $n$  = Años furo de proyección  
 $r$  = Tasa anual de crecimiento de transito

Tasa de crecimiento x Región  $r_{vp=3.05}$  Tasa de crecimiento anual de la población  
 en %  $r_{vc=3.90}$  Tasa de crecimiento anual del PBI Regional

**Tabla N° 40:** Dimensión 6 (Tipo de Transito)

Proyección de Tráfico – conteo de vehículos											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Tráfico Normal</b>	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15
Automóvil	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Camioneta	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7
C.R. Moto taxi	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por el investigador

**Interpretación:** se realizó la proyección del tráfico para los 10 siguientes años en función de índice medio vehicular corregido con el fin de prever el uso y la realización de su operación y mantenimiento por la Sub Gerencia de Obras Públicas de la Gerencia de Inversiones.

#### **IV. DISCUSIÓN**

El trabajo de investigación se titula “Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016” guarda relación directa los resultados encontrados con los datos hallados en campo con la ficha de recopilación de información se encuentran validados, los mismos que se pueden apreciar en el cuadro N° 08, considerando la muestra el tramo: II (Av. Tomas Valle – Angélica Gamarra).

El objetivo general es analizar, como influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016, se realizó la visita de campo para determinar el área de la muestra, siendo este 2,240m<sup>2</sup> (cuadro N° 19), con siembra de pasto y césped, el mismo que es regado con cisterna de 6,000 galones (cuadro N° 17), en un tiempo de 100 min (cuadro N°18), provocando en reiteradas ocasiones el rebalse de agua y humedecimiento en el tramo II, o en la muestra de estudio de investigación.

#### **4.1 Discusión – 01**

En cuanto al objetivo, determinar cómo influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016, de acuerdo a la investigación realizado por Hugo Alexander Rondón Quintana y Luis Ángel Moreno Anselmi, en su investigación “Influencia del agua en el fenómeno de stripping en mezclas asfálticas presenta un estudio experimental, donde nos muestra el comportamiento del asfalto al contacto con el agua, aire, temperatura y la combinación entre ellas en un periodo de 06 meses se analizó el ligante y cemento asfáltico bajo agua, en laboratorio de Colombia donde se llegó a la conclusión que el ligante en presencia con el agua modifica su consistencia y aumenta su rigidez lo cual causa el desprendimiento del cemento asfáltico con el agregado pétreo produciéndose el pelado y esto reduce naturalmente la vida útil del pavimento.

Las bermas centrales de preferencia en su totalidad son regados por la Municipalidad de San Martín de Porres, bajo la modalidad de Riego por inundación con cisterna, durante todo el año sin medir consecuencias al momento de regado, con el lindero de la berma de todas las avenidas a su cargo, es por eso que el pavimento muchas veces hace contacto con el agua de manera indirecta provocando pequeños aniegos como consecuencia del rebalse y esta se discurre en toda la vía, perjudicando mucho al asfalto y parte del pavimento en tránsito.

En el cuadro adjunto según Hugo Alexander Rondón Quintana y Luis Ángel Moreno Anselmi, podemos apreciar la evolución de los componentes químicos de los asfaltos sumergidos en el agua

**Tabla N° 41**

Mes	CA 60-70		CA 80-100	
	Ar/S	R/A	Ar/S	R/A
0	2.41	1.27	2.61	2.67
12	2.36	1.07	2.51	1.41

Fuente: Elaborado por el investigador

Por lo que afirmaremos que los cementosa asfálticos (CA) en presencia del agua cambia sus propiedades ya que aumenta la resistencia mecánica de la mezcla provocando con ello la separación del ligante con el agregado pétreo, por lo que afirmaremos que el riego a la berma central con cisterna genera un desgaste del pavimento en el tramo considerado en nuestra muestra y su población.

#### **4.2 Discusión – 02**

En cuanto al objetivo, determinar cómo influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016, de acuerdo a la investigación realizada por Huado Avalos Marco Antonio y Valdivieso Castañeda Ricardo Antonio en su tesis de

Aprovechamiento del agua subterránea, mediante la utilización del sistema de Micropozos para el riego de áreas verdes en Chimbote; propone aprovechar el agua para regar las áreas verdes con riego tecnificado tomando en cuenta las características físicas de medio ambiente, suelo y agua llegando a considerar para nuestro análisis la distribución del sistema de riego por aspersión en rectángulo o cuadrado, donde los aspersores ocupan los vértices del polígono siendo la distancia entre las regadoras igual a la separación de los aspersores.

**Tabla N° 68**  
**Indicadores encontrados y su comparación en la investigación**

Detalle	Unid	Tesis(*)	PI
Eto (evapotranspiración)	mm/día	4.95	2.44
Humedad	mm/m	100	82
Eficiencia de riego	%	75	60
Lamina de riego	mm	20	560
Frecuencia de riego	días	3	15
Tiempo de riego	min	30	60
Caudal	Lt/seg	0.29	5.6667
Tipo de riego		aspersión	inundación

Fuente: Elaborado por el investigador  
(\*)Tesis aprobado micropozos, indicadores.

Comparando los indicadores realizados en el estudio arriba mencionado donde se puede apreciar que con un sistema de riego tecnificado por aspersión es mucho más eficiente que del sistema de riego tradicional es decir al que viene realizando la municipalidad por inundación, las medidas de la áreas (m<sup>2</sup>) de riego no determinan la frecuencia y el tiempo, por lo que es necesario cambiar de sistema y así evitar los daños al pavimento de la vía provocando la reducción de la vida útil del pavimento.

### 4.3 Discusión - 03

En cuanto al objetivo, determinar cómo influye el método de riego



de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016, de acuerdo a la investigación realizada por Armando Medina Palacios y Marco de la Cruz Puma, con la investigación Evaluación del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicado el método del PCI; consiste en cuantificar las fallas existentes de la vía, como defecto en la construcción, diseño deficiente, volumen mayor de tránsito, mal funcionamiento de drenaje, deficiencia en el mantenimiento etc.

Esta investigación nos hace ver superficialmente pero también existen fallas internas que provocados por el clima de Lima elevación del nivel freático, inundaciones, lluvias prolongadas, insuficiencia de drenaje superficial etc.

En nuestro caso se realizó la prueba de sondeo al suelo de la muestra, para conocer el índice de permeabilidad y el % de humedad de la Av. los Próceres, donde se comparó con el estudio de suelo realizado por la Oficina de Obras Públicas de la Gerencia de Inversiones Públicas, para la ejecución de la Av. los Próceres, en donde se encontró que el porcentaje de humedad de la berma central es mayor que la humedad del pavimento del II tramo de la mencionada Av. ( $H_b > H_p$ ), asimismo el sardinel peraltado tiene una profundidad de 25cm, por lo que el efecto de humedecimiento al pavimento es latente durante el riego a la berma mayor a 25cm, pudiendo comprometer el diseño estructural del pavimento.

**Tabla N° 43**  
**Indicadores encontrados en la investigación**

Detalle	Unid	Exped.	PI	Diferen
Humedad	%	14.13	14.15	0.02
Viento	m/s	0.6	0.6	0.0
Precipitación	mm	83.2	83.2	0.0

Fuente: Elaborado por el investigador

## **V. CONCLUSIONES**

- Primero.** Se demostró que los riegos con tanque Cisterna por inundación que realiza la Municipalidad de San Martín de Porres, a la berma central de las Av. Colectoras en el Distrito; está provocando una mala utilización del agua; esto es porque la aplicación de riego con cisterna, provoca un rebalse en algunos puntos del lindero de la berma central, por lo que su cercanía con el sardinel hace contacto con el pavimento, generando un proceso de humedecimiento y deterioro del sardinel y una reacción del agua con un proceso de oxidación del asfalto en el pavimento, es decir al contacto del agua con el ligante asfáltico y el agregado pétreo ayuda a reducir con esto la vida útil del pavimento flexible.
- Segundo.** Se determinó en nuestro análisis comparativo que el riego tecnificado por Aspersión es más eficaz que un riego tradicional con tanque cisterna por inundación, el propósito es conservar las áreas verdes, asimismo se analizó los efectos secundarios con respecto al pavimento colindante a la berma central que es afectado con mayor frecuencia y tiempo en las estaciones de verano y primavera acelerando con eso la vida útil del pavimento, generando el límite de la actividad de operación y mantenimiento antes de rehabilitar periódicamente toda la vía, como se ha venido realizando en la Av. los Próceres.
- Tercero.** Se determinó que las fallas al pavimento no solo pueden presentarse externamente sino también se pueden presentarse internamente, por efecto del humedecimiento, es por eso que se utiliza el método del PCI (índice de condiciones del pavimento). Asimismo se realizó los estudios de suelo y se comparó que el humedecimiento encontrado en la berma versus el pavimento difiere significativamente a favor de la berma con lo cual afecta internamente a las capas del pavimento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Considerando la importancia que tiene esta investigación se formula algunas sugerencias a la entidad encargada la Municipalidad, por ser la responsable directa de velar con las obras comprendidas como: construcción de Veredas, Pistas, Berma Central, Sardineles, Instalación de Grass y árboles en la Av. Los próceres y su posterior operación y mantenimiento hasta el horizonte de la vida útil con el fin de salvaguardar la inversión pública a través de la Gerencia de Inversiones Públicas y la sub Gerencia de Obras Públicas; para ello se hace llegar las siguientes recomendaciones:

**Primero.** Se recomienda realizar un estudio de suelos por sondeo o ensayo por caga variable en la berma central, con el fin de conocer el tipo de suelo, la frecuencia de riego influye debido a que por desconocimiento del suelo puede ser arcilloso, arenoso, francos, calizos o rellenos, el regado no va a concentrar en los 0.25m necesario para el gras sino se puede diluir y perderse profundamente.

**Segundo.** Se recomienda que el personal de la Municipalidad deberá tener en cuenta los indicadores meteorológicos (ETo) de una estación cercana o similar, con el fin de elaborar una programación de riego y control de los Tiempos de regado, optimizando la cantidad de agua necesaria que necesita el Grass o árbol de la berma central.

**Tercero.** Se recomienda implementar un método de riego apropiado que justifique la cantidad de agua utilizada, debido a su naturaleza corresponde a un tipo de riego tecnificado por aspersión de forma rectangular en todo el tramo de la Av. Los Próceres en el Distrito de San Martin de Porres.

**Cuarto.** se recomienda reconstruir un sardinel con zapata para orientar el agua de regado por el centro de la berma, asimismo en la construcción de los sardineles considerar los cementos tipo V, o aditivo con el fin de impermeabilizar de agua, sulfato.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

VALDERRAMA, M. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cuantitativa mixta, Lima, Perú: Editorial San Marcos.

CARRASCO, S. (2005). Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima, Perú: San Marcos.

CARRASCO, S. (2013). Gestión de la atención al cliente / consumidor. España: Ediciones Paraninfo.

BETANZO QUEZADA, E., ZAVALA PELAYO, R., El mantenimiento de pavimentos en vialidades urbanas: El caso de la Zona Metropolitana de Querétaro (México) Ingeniería [en línea] 2008, 12 (mayo-agosto): [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2016] Disponible en:

<http://148.215.1.176/articulo.oa?id=46712207> ISSN 1665-529X

MÉNDEZ, José. Ingeniería de Pavimentos. 3ra ed. Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia. 2012. 344p. PT-47

RONDÓN QUINTANA, H., REYES LIZCANO, F.(2015), Pavimentos materiales, construcción y diseño Bogota, SEGUNDOa edición, ISBN N° 978-612-304-263-9.

MORILLA ABAD, I (1999) Control de calidad en obras de carreteras Madrid: SEOPAN, AIPCR Y AEC

MIRANDA, R. R. (2010). Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos. Valdivia-Chile: Universidad austral de Chile

JUÁREZ BADILLO, E. y RICO RODRÍGUEZ A. (1992) Mecánica de suelos. Tomo I,

MTC, D. g. (2013). Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima.

Fundamentos de Mecánica de Suelos. Editorial Limusa, México

HERNÁNDEZ S., FERNÁNDEZ C. Y BAPTISTA L. (2004) Metodología de la Investigación. México, Interamericana de México S.A

Principal: [www.definicionlegal.com](http://www.definicionlegal.com), Disponible Online: Fuente  
[www.definicionlegal.com/definicionde/Viaurbana.htm](http://www.definicionlegal.com/definicionde/Viaurbana.htm)

Principal: [www.thefreedictionary.com](http://www.thefreedictionary.com), Disponible Online: Fuente  
[es.thefreedictionary.com/hombrillo](http://es.thefreedictionary.com/hombrillo)

Principal: [www.totana.com](http://www.totana.com), Disponible Online: Fuente  
[www.totana.com/educacion-vial/peaton](http://www.totana.com/educacion-vial/peaton)

Principal: [www.trical.net](http://www.trical.net), Disponible Online: Fuente  
[www.trical.net/catalogo.php?catid=4&subcatid=93](http://www.trical.net/catalogo.php?catid=4&subcatid=93)



**ANEXOS:**

✓ Validación del instrumento N° 01



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : "INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Proceres	San Martín de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

ANCHO CALZADA (m)	ANCHO BERMAS (m)	ANCHO PLATAFORMA (m)	NUMERO CARRELES (m2)	RADIO DE GIRO (m)	SENTIDO DE LA VIA	ANCHO PAVIMENTO (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	TIPO DE PAVIMENTO
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO O ESTADO DE LA VIA:**

EXISTENCIA DE GRITAS (m)	EXISTENCIA DE BACHEO SUPERFICIAL (m2)	EXISTENCIA DE BACHEO PROFUNDO (m2)	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILO (m2)	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA (m)	FISURA MEDIA LUNA (m)	AGUILLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**IV.- INFORMACION FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO VIAL:**

REVISION DEL ESTADO DE LA VIA	ESTADO DE LAS SEÑALIZACIONES	ESTADO DE LOS SARDINELES	DEMARACIONES DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LAS ILUMINARIAS	LIMPIEZA DE LA AVENIDA	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE TRAFICO DE VEHICULOS EN LA VIA**

TRAMO IDENTIFICADO	SENTIDO DE LA RUTA	HORA POR DIA	CONTEO DE AUTOS	CONTEO DE CAMIONETAS	CONTEO DE MICRO	CONTEO DE BUS	CONTEO DE CAMION	CONTEO DE SENITRAYLER	CONTEO DE TRAYLER
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) Aplica.

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )

Apellido y Nombre del Ing. Validador: Cajo Mozo Jesus Ivan DNI: 17415419

Especialidad del Validador: Ingeniero Civil - Pavimentos.

Los Olivos 10 de Febrero del 2017

*Jesús Ivan*  
**Jesús Ivan Cajo Mozo**  
 INGENIERO CIVIL  
 D.O.C. N° 54178

✓ Validación del instrumento N° 01



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : "INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Riego de áreas verdes en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Proceres	San Martin de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

LARGO DE LA BERMAS (m)	ANCHO BERMAS (m)	AREA DE LA BERMAS	NUMERO DE ARBOLES (m <sup>2</sup> )	CAPACIDAD DE LA CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGO POR SEMANA	TIPO DE RIEGO	HUMEDAD SEGUN ESTUDIO DE SUELO	HUMEDAD SEGUN ESTUDIO DE PERMEABILIDAD
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS ACAUSA DEL RIEGO POR CISTERNA:**

EXISTENCIA DE GRIetas (m)	EXISTENCIA DE BACHEO SUPERFICIAL (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE BACHEO PROFUNDO (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILLO (m <sup>2</sup> )	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMAS (m)	FIGURA MEDIA LUNA (m)	AHUELLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**IV.- INFORMACION FRECUENCIA Y TIEMPO DE RIEGO:**

CAPACIDAD DE RIEGO / CISTERNA	PROGRAMACION DE RIEGOS/DA SEMANAL	AREA RIEGADO / CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGOS/DA	TIEMPO DE RIEGOS/DA	TIEMPO EN LLENAR EL TANQUE	ESTADO DE LA BERMAS LATERAL	ESTADO DE LA BERMAS CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE COSTE DE TRANSPORTE EN CISTERNA**

CONSUMO DE PETROLEO	CONSUMO DE GASOLINA	COSTO DE LUBRICANTES	REPUESTO DE MANTENIMIENTO	MANO DE OBRA CHOFER	MANO DE OBRA AYUDANTES	NUMERO DE VIAJES	CORTEJO DE CAMIONES	CAPACIDAD CAMION GLM
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) Aplica.

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )

Apellido y Nombre del Ing. Validador: Cajo Mozo Jesus Ivan DNI: 17415419

Especialidad del Validador: Ingeniero Civil - Pavimentos.

*Jesús Mozo*  
**Jesús Ivan Cajó Mozo**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIR 54170

Los Olivos 03 de Marzo del 2017



✓ Validación del instrumento N° 02



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : "INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Próceres	San Martín de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

ANCHO CALZADA (m)	ANCHO BERMAS (m)	ANCHO PLATAFORMA (m)	NUMERO CARRILES (m)	RADIO DE GIRO (m)	SENTIDO DE LA VIA	ANCHO PAVIMENTO (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	TIPO DE PAVIMENTO
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO O ESTADO DE LA VIA:**

EXISTENCIA DE GRIetas (m)	EXISTENCIA DE BACHIO SUPERFICIAL (m2)	EXISTENCIA DE BACHIO PROFUNDO (m2)	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILLO (m2)	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO(m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA(m)	FISURA MEDIA LUNA (m)	AHUELLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

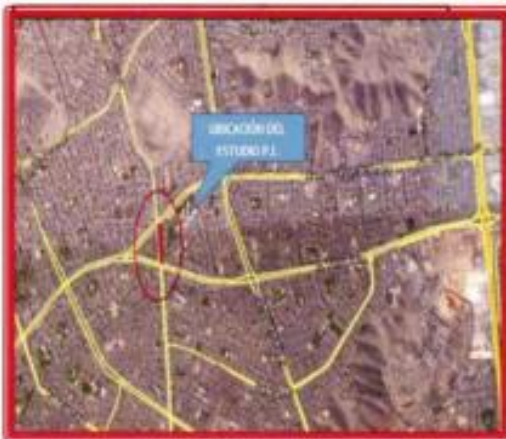
**IV.- INFORMACION FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO VIAL:**

REVISION DEL ESTADO DE LA VIA	ESTADO DE LAS SEÑALIZACIONES	ESTADO DE LOS SARDINELES	SEÑALIZACIONES DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LAS LUMINARIAS	LIMPIEZA DE LA AVENIDA	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE TRAFICO DE VEHICULOS EN LA VIA**

TRAMO IDENTIFICADO	SENTIDO DE LA RUTA	HORA POR DIA	CONTEO DE AUTOS	CONTEO DE CAMIONETAS	CONTEO DE MICRO	CONTEO DE BUS	CONTEO DE CAMION	CONTEO DE SEMITRAILER	CONTEO DE TRAYLER
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) Aplicable

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )

Apellido y Nombre del Ing. Validador: Montes Callupe Elmer Oscar DNI: 31680464

Especialidad del Validador: Ingeniero Civil - Estudios y Proyectos

Los Olivos 10 de Febrero del 2017

Ing. Elmer Oscar Montes Callupe  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 100750

✓ Validación del instrumento N° 02



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : "INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Riego de áreas verdes en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Proceres	San Martín de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

LARGO DE LA BERMADA (m)	ANCHO BERMAS (m)	AREA DE LA BERMA	NUMERO DE ARBOLES (m <sup>2</sup> )	CAPACIDAD DE LA CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGO POR SEMANA	TIPO DE RIEGO	HUMEDAD SEGUN ESTUDIO DE SUELO	HUMEDAD SEGUN ESTUDIO DE PERMEABILIDAD
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS ACAUSA DEL RIEGO POR CISTERNA:**

EXISTENCIA DE GRIetas (m)	EXISTENCIA DE BACHO SUPERFICIAL (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE BACHO PROFUNDO (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE PEL DE COCODRILLO (m <sup>2</sup> )	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA (m)	FIGURA REDONDA LUNA (m)	ACHILLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**IV.- INFORMACION FRECUENCIA Y TIEMPO DE RIEGO:**

CAPACIDAD DE RIEGO / CISTERNA	PROGRAMACION DE RIEGOS SEMANAL	AREA RIEGADO / CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGOS	TIEMPO DE RIEGOS	TIEMPO EN LLENAR EL TANQUE	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE COSTE DE TRANSPORTE EN CISTERNA**

CONSUMO DE PETROLEO	CONSUMO DE GASOLINA	COSTO DE LUBRICANTES	REPUESTO DE MANTENIMIENTO	MANO DE OBRA CHOFER	MANO DE OBRA AYUDANTES	NUMERO DE VAJES	CORTEJO DE CAMION M3	CAPACIDAD CAMION GLN
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) Aplicable  
 Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )  
 Apellido y Nombre del Ing. Validador Montes Callupe Elmer Oscar DNI: 31680464  
 Especialidad del Validador: Ingeniero Civil - Estudios y Proyectos

Ing. Elmer Oscar Montes Callupe  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 100750

Los Olivos 03 de Marzo del 2017



✓ Validación del instrumento N° 03



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : "INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016"  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Próceres	San Martín de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

ANCHO CALZADA (m)	ANCHO BERMAS (m)	ANCHO PLATAFORMA (m)	NUMERO CARRILES (m2)	RADIO DE GIRO (m)	SENTIDO DE LA VIA	ANCHO PAVIMENTO (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	TIPO DE PAVIMENTO
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO O ESTADO DE LA VIA:**

EXISTENCIA DE GRITAS (m)	EXISTENCIA DE BACHEO SUPERFICIAL (m2)	EXISTENCIA DE BACHEO PROFUNDO (m2)	EXISTENCIA DE PIEL DE COCODRILLO (m2)	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDINELES DE LA BERMA (m)	FISURA MEDIA LUNA (m)	ABUELLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**IV.- INFORMACION FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO VIAL:**

REVISION DEL ESTADO DE LA VIA	ESTADO DE LAS SERIALIZACIONES	ESTADO DE LOS SARDINELES	DEMARCAIONES DEL PAVIMENTO	ESTADO DE LAS ILUMINARIAS	LIMPIEZA DE LA AVENIDA	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE TRAFICO DE VEHICULOS EN LA VIA**

TRAMO IDENTIFICADO	SENTIDO DE LA RUTA	HORA POR DIA	CONTEO DE AUTOS	CONTEO DE CAMIONETAS	CONTEO DE MICRO	CONTEO DE BUS	CONTEO DE CAMION	CONTEO DE SEMITRAILER	CONTEO DE TRAYLER
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) APLICABLE  
 Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )

Apellido y Nombre del Ing. Valdor INCA RODRIGUEZ ZENON DNE 16016356

Especialidad del Valdor: INGENIERO PROYECTISTA

Los Olivos 10 de Febrero del 2017

**ZENON INCA RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 34678

✓ Validación del instrumento N° 03



**FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

TITULO : INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PROCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2014  
 AUTOR : RUBEN LUIS VEGA ALVA  
 FECHA : 03/03/2017

**I.- INFORMACION GENERAL : Riego de áreas verdes en la Av. los Próceres, Distrito de San Martín de Porres**

LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
Av. Los Próceres	San Martín de Porres	Lima	Lima

**II.- INFORMACION DE DISEÑO EN PLANTA:**

LARGO DE LA BERMADA	ANCHO BERMADA (m)	AREA DE LA BERMA	NUMERO DE ARBOLITOS (m <sup>2</sup> )	CAPACIDAD DE LA CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGO POR SEMANA	TIPO DE RIEGO	HUMEDAD SEGUN ESTADO DE SUELO	HUMEDAD SEGUN ESTADO DE POROSABILIDAD
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**III.- INFORMACION DE LAS FALLAS ACAUSA DEL RIEGO POR CISTERNA:**

EXISTENCIA DE OBTAS (m)	EXISTENCIA DE BACHO SUPERFICIAL (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE BACHO PROFUNDO (m <sup>2</sup> )	EXISTENCIA DE PEL DE COCODRILLO (m <sup>2</sup> )	DEFORMACIONES DEL PAVIMENTO (m)	DETERIORO DE LOS SARDNELES DE LA BERMADA	PIRUNA MEDIO LUNA (m)	AVUILLAMIENTO (m)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**IV.- INFORMACION FRECUENCIA Y TIEMPO DE RIEGO:**

CAPACIDAD DE RIEGO / CISTERNA	PROGRAMACION DE RIEGO POR SEMANA	AREA REGADA / CISTERNA	FRECUENCIA DE RIEGO	TIEMPO DE RIEGO (m)	TIEMPO EN LLENAR EL TANQUE	ESTADO DE LA BERMA LATERAL	ESTADO DE LA BERMA CENTRAL
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**V.- INFORMACION DE COSTE DE TRANSPORTE EN CISTERNA**

COSUMO DE PETROLEO	COSUMO DE GASOLINA	COSTO DE LUBRICANTES	REPUESTO DE MANTENIMIENTO	MANO DE OBRA CHOFER	MANO DE OBRA AYUDANTES	NUMERO DE VALLES	COSTO DE CAMION (M)	CAPACIDAD CAMION (M <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE VALLE
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**VI.- REGISTROS FOTOGRAFICOS**



Observaciones (precisar si hay suficiencia) APLICABLE  
 Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir ( )  No Aplicable ( )  
 Apellido y Nombre del Ing. Validador: INCA RODRIGUEZ ZENON DNI: 16016356  
 Especialidad del Validador: INGENIERO PROYECTISTA

Los Olivos 03 de Marzo del 2017

Zenon Inca Rodriguez  
**ZENON INCA RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 34679

✓ Matriz de consistencia

Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cómo influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>¿Cómo influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?</p> <p>¿Cómo influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?</p> <p>¿Cómo influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Analizar como influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar cómo influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.</p> <p>Determinar cómo influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016</p> <p>Determinar cómo influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Si influye el riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>Si influye la frecuencia de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.</p> <p>Si influye el tiempo de riego en áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016.</p> <p>Si influye el método de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. los Próceres, distrito de San Martín de Porres, 2016</p>	<p>Riego de áreas verdes</p> <p>Vida útil del Pavimento</p>	<p>-Frecuencia de riego</p> <p>-Tiempo de riego</p> <p>-Método de riego</p> <p>-Clima</p> <p>-Estructura del Pavimento</p> <p>-Tipo de Transito</p>	<p>1. N° de riego semanal 2. N° de riego por estación 3. M2 de área verde para riego 4. Tiempo de riego con cisterna 5. Velocidad de infiltración 6. Tipos de suelo 7. Riego por aspersión 8. Riego por goteo 9. Riego por gravedad 10. Riego con cisterna</p> <p>11. Lluvia 12. Humedad 13. Temperatura 14. Porcentaje de CBR 15. Deterioro estructural 16. Ductilidad del asfalto 17. Resistencia a la fatiga 18. IMV (conteo de vehículos) 19. Fricción superficial 20. Calidad aceptable de rodadura</p>	<p><b>Método:</b></p> <p>Descriptivo correlacional</p> <p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>Sustantiva descriptiva</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>No Experimental de corte Transversal descriptivo</p> <p><b>Nivel de investigación:</b></p> <p>Social - Exploratorio</p> <p><b>Población:</b></p> <p>3.73 Km, 04 tramos desde la Av. José Granda hasta Av. Carlos Izaguirre.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>0.280 Km II tramo y comprende la Av. Tomas Valle hasta la Av. Angélica Gamarra.</p>



✓ FOTOGRAFÍAS DE RIEGO CON CISTERNA EN EL DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES

Fotografía N° 01 Dimensión 4 (Clima)



**Interpretación:** se realizó tres puntos de sondeo, al suelo de la berma central del tramo II de la Av. los Próceres, con personal de campo a 50 cm de profundidad.

Fotografía N° 02 Dimensión 4 (Clima)



**Interpretación:** se realizó en laboratorio luego de saturarlo la muestra por 2 días, la prueba de permeabilidad a la muestra considerada a fin de conocer la el porcentaje de humedad en %

Fotografía N° 03



Fotografía N° 04



Fotografía N° 05



✓ Acta de aprobación de originalidad – Turnitin

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 27-11-18
---	---	--

### ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Teresa Gonzales Moncada, docente de la Escuela Académica Profesional de Administración de la UCV y revisor del trabajo académico titulado: **“INFLUENCIA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES EN LA VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LOS PRÓCERES, DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2016”**, del estudiante **Rubén Luis Vega Alva** habiendo sido capacitado e instruido en el uso de herramientas Turnitin, he constatado lo siguiente:

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud del 25% verificable en el reporte de originalidad del programa turnitin, grado de conciencia mínimo que convierte el trabajo aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Los Olivos, 27 de noviembre del 2018



Mg. Teresa González Moncada  
Coordinadora de Investigación SUBE





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de riesgo de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Ruben Luis Vega Alva

ASESOR:

Dr. Abel Alberto Muñoz Pascamayta

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura

LIMA - PERÚ

2017



Todas las fuentes

Coincidencia 1 de 61

es.slideshare.net	9%
es.scribd.com	8%
repositorio.uancv.edu.pe	7%
www.scribd.com	6%
repositorio.unc.edu.pe	6%
pirhua.udep.edu.pe	6%
Entregado a Universida...	6%
Entregado a Universida...	5%
repositorio.uladech.ed...	5%
repositorioacademico...	4%

Excluir fuentes



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Rubén Luis Vega Alva

INFORME TITULADO:

Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 15/09/17

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Vega Alva Rubén Luis  
D.N.I. : 09631493  
Domicilio : Calle uno Mz. F, Lote N° 18, Urb. Naranjal – Los Olivos  
Teléfono : Fijo : 3407560 Móvil : 948830123  
E-mail : luisvega2011@yahoo.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Programa SUBE

Facultad : Ingeniería  
Escuela : Profesional de Ingeniería Civil  
Carrera : Ingeniería Civil  
Título : Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado : .....  
Mención : .....

Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:  
Vega Alva Rubén Luis

Título de la tesis:

Influencia de riego de áreas verdes en la vida útil del pavimento flexible en la Av. Los Próceres, Distrito de San Martín de Porres, 2016

Año de publicación : 2018

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : ..... 

Fecha : 27/11/2018